ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA
tecnica pratica
TV - FOTOGRAFIA ■ COSTRUZIONI
ANNO V - N. 2
FEBBRAIO 1966
L. 250

LA CENTRALE ELETTRICA DEL MODELLISTA



mega
elettronica



VOLTMETRO ELETTRONICO 115

Tensioni cc. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.
Tensioni ca. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.
Una scala è stata riservata alla portata 1,2 V/fs.
Tensioni picco-picco: da 3,4 a 3400 V/fs nelle 7 portate ca.
Campo di frequenza: da 30 Hz a 60 kHz.
Portate ohmetriche: da 0,1 ohm a 1.000 Mohm in 7 portate; valori di centro scala: 10 - 100 - 1.000 ohm - 10 kohm - 100 kohm - 1 Mohm - 10 Mohm.
Impedenza d'ingresso: 11 Mohm.
Alimentazione: a tensione alternata; 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V.
Valvole: EB 91 - ECC 82 - raddrizzatore al silicio.
Puntali: PUNTALE UNICO PER CA, CC, ohm; un apposito pulsante, nel puntale, predispone lo strumento alle letture volute.
Esecuzione: Completo di puntali; pannello frontale metallico; cofano verniciato a fuoco; ampio quadrante: mm. 120 x 100; dimensioni mm. 195 x 125 x 95; peso kg. 1,800.
Accessori: A richiesta: puntale E.H.T. per misure di tensione cc sino a 30.000 V. Puntale RF per letture a radiofrequenza sino a 230 MHz (30 V/mx).

Per ogni Vostra esigenza richiedeteci il catalogo generale o rivolgeteVi presso i rivenditori di accessori radio-TV.

milano - via meucci, 67

Nuovi **POTENTISSIMI**
TELESCOPI ACROMATICI

Chiedete il nuovo CATALOGO GENERALE *ILLUSTRATO*
Ditta Ing. Alinari - Via Giusti 4/P-TORINO











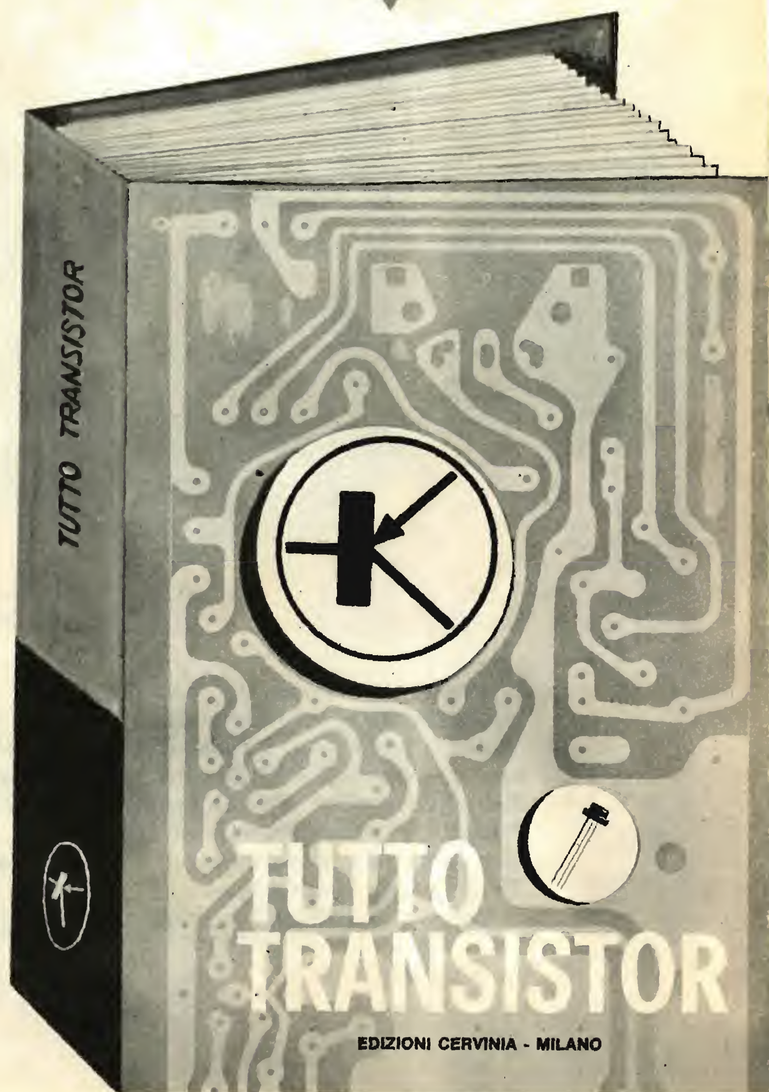
UN'ALTRA OCCASIONE D'ORO!

E' ormai una simpatica tradizione, alla quale migliaia di nostri lettori si sono abituati e che Tecnica Pratica è ben felice di tener viva: quella di dare in OMAGGIO agli abbonati un volume INEDITO di alto valore tecnico, ed essenzialmente pratico. Perciò anche per il 1966 i fedelissimi di Tecnica Pratica avranno di che stupirsi, potranno ancora una volta essere tranquilli di abbonarsi alla rivista più seria del settore, ma soprattutto avranno il grosso vantaggio di poter approfittare di un'altra occasione d'oro!



TUTTO TRANSISTOR

NOVITÀ 1966



GRATIS A CHI SI ABBONA

E' UNO STUPENDO LIBRO CHE: ★ Vi racconterà l'affascinante storia del transistore ★ Vi intratterrà sulla misteriosa teoria dei « FORI » o delle « LACUNE » ★ Vi farà comprendere la teoria che regola il funzionamento dei principali circuiti ★ Vi suggerirà i metodi per risparmiare tempo e danaro ★ Vi consiglierà nell'acquisto degli attrezzi e degli strumenti ★ Vi insegnerà a riparare ogni tipo di ricevitore a transistor ★ Vi fornirà un ricco schemario di ricevitori commerciali e un aggiornato prontuario delle caratteristiche e della sostituzione dei transistori.



OLTRE 300

ILLUSTRAZIONI



CIRCA 300

PAGINE, GRANDE FORMATO



SINTESI CHIAREZZA PRATICITÀ

QUEST'OPERA CHE GLI ABBONATI AVRANNO GRATIS SARA' MESSA IN VENDITA IN EDIZIONE SPECIALE, AL PREZZO DI L. 3.000.



IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

Si pregano i Signori abbonati che intendono rinnovare l'abbonamento anche per 1966, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.



NON INVIATE DENARO!

Compilate questo tagliando e speditelo (inserendolo in una busta) al nostro indirizzo: EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - Via Gluck, 59 - Milano. Per ora non inviate denaro. Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso. ABBONATEVI SUBITO, spedendo l'apposito tagliando. Ascoltate il consiglio che vi diamo. Non correrete il rischio di rimanere senza il PREZIOSO DONO. Infatti, è stato messo a disposizione degli abbonati un numero prestabilito di copie del libro, che esaurito, NON VERRA' PIU' RISTAMPATO.



EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - VIA GLUCK 59 - MILANO

Abbonatemi a: **tecnica pratica**

FEBBRAIO 1966

per 1 anno a partire dal prossimo numero.

GIA' ABBONATO

NUOVO ABBONATO

Si prega di cancellare la voce che non interessa.

Pagherò il relativo importo (L. 3.200) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume « TUTTOTRANSISTOR ». Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico.

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CITTA' .... PROVINCIA ....

DATA .... FIRMA ....

(Per favore scrivere in stampatello)



tecnica pratica

FEBBRAIO 1966
ANNO V - N. 2

Una copia L. 250
Arretrati L. 300

Direttore responsabile
A. D'ALESSIO

Redazione amministrazione e pubblicità:
Edizioni Cervinia S.A.S.
via Gluck, 59 - Milano
Telefono 68.83.435

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 6156 del 21-1-63

ABBONAMENTI
ITALIA
annuale L. 3.200
ESTERO
annuale L. 5.500
da versarsi sul C.C.P. 3/49018
Edizioni Cervinia S.A.S.
Via Gluck, 59 - Milano

Distribuzione:
G. INGOGLIA
Via Gluck, 59 - Milano

Stampa:
Poligrafico G. Colombi S.p.A. Milano-Pero



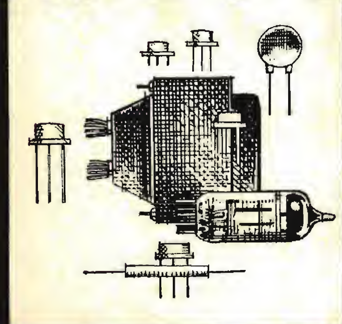
Le molteplici prestazioni di questo amplificatore, che monta tre valvole e un transistore e che ha una potenza di uscita di 5 watt, rendono il circuito adatto alla maggior parte delle esigenze degli appassionati della riproduzione sonora. Si tratta dunque di un amplificatore veramente universale, che può essere installato in una valigia, accoppiandolo con un giradischi, in modo da concorrere alla formazione di un riproduttore fonografico portatile; un altro impiego di questo circuito può essere costituito dalla formazione di una seconda via in un amplificatore stereofonico, e sotto questo aspetto esso può venire applicato ad ogni amplificatore monofonico, a condizione che quest'ultimo sia munito di unità di lettura stereofonica; si può ottenere in questa maniera un complesso stereofonico economico e molto efficiente. Ma questo amplificatore può ancora servire per l'equipaggiamento di una chitarra elettrica, e i pochi esempi di applicazioni, fin qui citati, dimostrano ampiamente quali possono essere le possibilità del circuito « Universal ».

AMPLIFICATORE

Due entrate per molte pratiche applicazioni

UNIVERSAL

MISTO A VALVOLE E A TRANSISTORI



Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche dell'amplificatore « Universal » sono le seguenti:

Bande passanti:	**da 30 a 20.000 periodi a 0 dB.**
Tonalità:	**regolazione note acute e note gravi.**
Entrata 1:	**esaltazione note gravi: 14 dB a 120 periodi; esaltazione note acute: 14 dB a 9.000 periodi; sensibilità 35 mV per una potenza di uscita di 50 mW.**
Entrata 2:	**presa microfonica - impedenza 200 ohm; sensibilità: 0,2 mV per una potenza d'uscita di 50 mW.**

Tenga presente il lettore che l'entrata 1 e la entrata 2 possono essere miscelate assieme.

Entrata pick-up

L'entrata 1, che rappresenta la presa per pick-up, è collegata al terminale « caldo » di un potenziometro di volume da 1 megaohm (R4). Questo potenziometro è dotato di una presa fissa da 250.000 ohm dal lato massa ed ha il valore complessivo di 1 megaohm. Fra questa presa fissa e massa è applicato un filtro fisiologico composto dalla resistenza R3 del valore di 68.000 ohm e dal condensatore C2 del valore di 5.000 pF. Lo scopo di questo filtro è quello di evitare l'attenuazione delle note gravi sulle potenze più basse. Il cursore del potenziometro R4 è collegato alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V1, che pilota uno stadio preamplificatore di tensione. Il collegamento tra il cursore di R4 e la griglia controllo di V1 (piedino 2) è ottenuto mediante la resistenza R7 del valore di 470.000 ohm e del condensatore C4 del valore di 10.000 pF. Il potenziale della griglia controllo, rispetto a massa, è assicurato da una resistenza di fuga di 10 megaohm (R10).

Entrata microfono

Poichè il segnale di bassa frequenza generato da un microfono è assai più debole di quel-

TABELLA DELLE TENSIONI

Valvola	Placca	Griglia schermo	Catodo
12AU7 1° triodo 2° triodo	50 V. - 140 V. a monte di R12 160 V. a monte di R15		5,5 V.
6BQ5		240 V.	7,5 V.
5Y3	—	—	300 V.
Transistore AC126	Collettore 5 V.	Emittore 22 V.	Base —

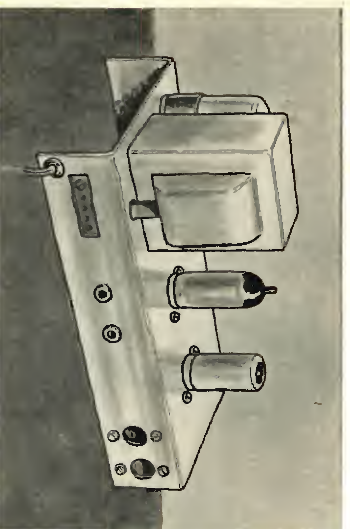


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 10 mF (elettrolitico)
C2 = 5.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 100 mF (elettrolitico)
C6 = 8 mF (elettrolitico)
C7 = 8 mF (elettrolitico)
C8 = 50.000 pF
C9 = 25 mF (elettrolitico)
C10 = 50.000 pF
C11 = 220 pF
C12 = 2.200 pF
C13 = 2.000 pF
C14 = 20.000 pF
C15 = 50 mF (elettrolitico)
C16 = 50 mF (elettrolitico)
C17 = 2.000 pF
C18 = 50 mF (elettrolitico)
C19 = 10.000 pF

RESISTENZE

R1 = 470.000 ohm
R2 = 500 ohm (potenziometro)
R3 = 68.000 ohm
R4 = 1 megaohm (potenziometro tipo D/211-4 GBC)
R5 = 5.600 ohm
R6 = 1,5 megaohm
R7 = 470.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 39.000 ohm
R10 = 10 megaohm
R11 = 33.000 ohm
R12 = 27.000 ohm (resistenza a filo)
R13 = 470 ohm
R14 = 100.000 ohm (resistenza a filo)
R15 = 100.000 ohm (resistenza a filo)
R16 = 6.800 ohm
R17 = 1 megaohm (potenziometro)
R18 = 47.000 ohm
R19 = 1 megaohm (potenziometro)
R20 = 10.000 ohm
R21 = 680.000 ohm
R22 = 5.000 ohm
R23 = 220 ohm
R24 = 4.700 ohm
R25 = 3.900 ohm

VARIE

TR1 = AC126
V1 = 12AU7
V2 = 6BQ5
V3 = 5Y3
T1 = trasformatore d'uscita (vedi testo)
T2 = trasformatore di alimentazione tipo GBC H/181
LP = lampada spia
S1 = interruttore a leva

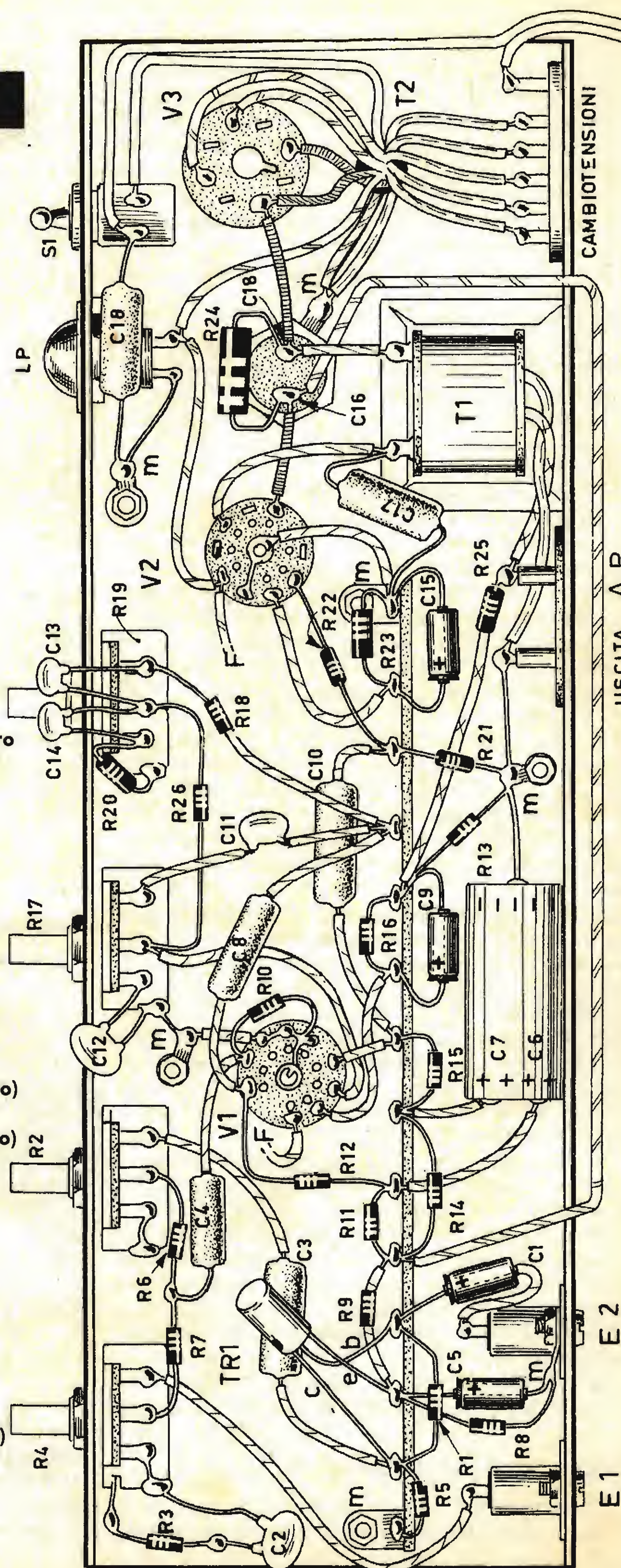


Fig. 2 - Cablaggio dell'amplificatore « UNIVERSAL »

lo prodotto da un pick-up di tipo piezoelettrico, per ottenere la medesima potenza di uscita è necessario ricorrere alla realizzazione di una amplificazione supplementare. Questa è ottenuta per mezzo di uno stadio pilotato da un transistore di tipo AC126 (TR1). L'impiego di un transistore, in un tale stadio preamplificatore, offre numerosi vantaggi, tra i quali ricordiamo l'assenza di fenomeni di microfonicità e un tasso di ronzio praticamente nullo. E' questo un preziosismo del nostro amplificatore, perchè non bisogna dimenticare che un tale stadio, che si trova all'inizio di un circuito di amplificazione, è molto sensibile ai disturbi, in proporzione anche dell'entità dell'amplificazione cui vengono sottoposti i segnali prima di raggiungere l'altoparlante.

Come si sa, una valvola, i cui elettrodi non risultino fissati rigidamente, ma siano soggetti ad oscillazioni meccaniche, provoca il ben noto effetto Larsen. Anche la più piccola tensione a 50 periodi si trasforma in un ronzio inopportuno. E una tale tensione può facilmente scaturire da un difetto di filtraggio, da un isolamento catodo-filamento imperfetto, ecc. Tutto ciò non può sussistere con l'impiego di un transistore.

Il transistore TR1, che è di tipo AC126, è alimentato, sull'emittore, con una tensione di 22 volt. Questa tensione è ottenuta dal filtro A.T. ed è prelevata dal punto in cui la tensione ha il valore di 240 volt, cioè a valle della resistenza R24 (a monte di tale resistenza la tensione ha il valore di 300 volt). La tensione di emittore del transistore TR1 è ridotta al valore di 22 volt per mezzo di un ponte divisore di tensione, formato dalle resistenze R9 ed R8. Il ponte ora citato è disaccoppiato mediante il condensatore elettrolitico C5 del valore di 100 mF. Relativamente al verso di alimentazione del transistore TR1, che è di tipo pnp, è il suo emittore che risulta collegato al punto intermedio del divisore di tensione, che rappresenta il + 22 volt.

L'entrata 2, alla quale va applicato il microfono, è collegata alla base del transistore TR1 tramite il condensatore elettrolitico C1 del valore di 10 mF. La base di TR1 è polarizzata per mezzo della resistenza R1, del valore di 470.000 ohm, collegata al collettore. Il collettore di TR1 è caricato con la resistenza R5, che ha il valore di 5.600 ohm. Ricordiamo che la resistenza di polarizzazione di TR1 provoca un effetto di controreazione che riduce la distorsione e compensa l'effetto di temperatura.

Prima sezione triodica di V1

Il segnale B.F., amplificato da TR1 e prelevato dal suo collettore, è applicato alla prima sezione triodica della valvola V1. Il circuito di collegamento, fra questi due stadi, comprende un condensatore da 100.000 pF, un potenziometro da 500.000 ohm, una resistenza da 1,5 megaohm e il condensatore C4 di accoppiamento che applica alla griglia controllo anche i segnali provenienti dall'entrata 1.

La resistenza R6 è inserita fra il cursore del potenziometro R2 e il circuito di griglia della valvola V1; essa evita che l'azione del potenziometro modifichi il livello dei segnali provenienti dall'entrata 1 (pick-up). Anche la resistenza R7, del valore di 470.000 ohm, inserita fra il circuito del cursore del potenziometro R4 e il condensatore C4, evita che l'azione del potenziometro R4 interferisca sull'amplificazione dei segnali provenienti dal microfono, cioè dall'entrata 2. In virtù di tali accorgimenti è possibile, come è stato detto inizialmente, miscelare assieme i segnali di bassa frequenza provenienti contemporaneamente da un pick-up (entrata 1) e da un microfono (entrata 2).

Il catodo della prima sezione triodica di V1, che è un doppio triodo di tipo 12AU7, è collegato a massa. La polarizzazione è ottenuta per mezzo della resistenza di fuga R10, del valore di 10 megaohm. Il carico del circuito anodico è rappresentato dalla resistenza R12, del valore di 27.000 ohm. Allo scopo di ridurre il rumore di fondo, sarà bene usare per R12 una resistenza a filo avvolto in più strati. Per questa stessa ragione anche altre resistenze del circuito potranno essere di tipo a filo.

Controllo dei gravi e degli acuti

L'alimentazione della prima sezione triodica di V1 è ottenuta per mezzo di una cellula di disaccoppiamento composta dalla resistenza R11 e dal condensatore elettrolitico C6.

Il circuito di placca di questo stadio preamplificatore è collegato, per mezzo del condensatore C8, ad un dispositivo di controllo manuale delle note acute e di quelle gravi. Questo dispositivo è di tipo classico ed è ottenuto mediante due rami in derivazione verso massa. In esso ritroviamo tutti quei motivi ed elementi che sono ormai familiari ai nostri lettori. I potenziometri che regolano le tonalità sono entrambi da 1 megaohm. Il potenziometro R17 regola le note acute mentre il potenziometro R19 regola le note gravi. Il cursore del potenziometro che regola le note alte è collegato direttamente alla griglia controllo della seconda sezione triodica di V1, mentre il cursore del potenziometro che regola le note basse è collegato alla griglia controllo tramite la resistenza A26 che ha il valore di 100.000 ohm e per la quale sarebbe bene scegliere una resistenza di tipo a filo.

Seconda sezione triodica di V1

La seconda sezione triodica di V1 è polarizzata per mezzo di una resistenza di catodo (R16) del valore di 6.800 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C9 del valore di 25 mF. Fra questo circuito di polarizzazione e massa è inserita la resistenza R13, che ha il valore di 470 ohm. Essa forma, unitamente alla resistenza R25, un circuito di controreazione della tensione proveniente dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita.

Il circuito anodico della seconda sezione triodica di V1 è caricato per mezzo di una resistenza a filo da 100.000 ohm (R15). Anche questo circuito anodico, così come avviene per la prima sezione triodica, comporta una cellula di disaccoppiamento, costituita dalla resistenza R14 e dal condensatore elettrolitico C7.

Stadio finale

Lo stadio finale è pilotato da una valvola pentodo di potenza di tipo 6BQ5 (V2). Questa valvola è polarizzata per mezzo di una resistenza di catodo (R23) del valore di 220 ohm, shuntata per mezzo del condensatore elettrolitico C15, del valore di 50 mF. La griglia controllo di V2 è collegata al circuito di placca della seconda sezione triodica della valvola V1. Il circuito di collegamento è ottenuto mediante il condensatore di accoppiamento C10, la resistenza di fuga R21 e la resistenza R22, che ... lo scopo di prevenire l'insorgere di inne-

vengono sostituiti con un unico condensatore elettrolitico doppio a vitone di capacità 50 + 50 mF. La tensione a monte della resistenza R24 sarà di circa 300 volt; a valle di R24 la tensione sarà di circa 240 volt; sull'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1 è applicata la tensione di 300 volt.

Realizzazione pratica

In figura 2 è rappresentato il cablaggio dell'amplificatore. L'intero complesso è montato in un unico telaio metallico. Le entrate E1 ed E2 si trovano, ovviamente, all'estremità opposta del telaio in cui è montato l'alimentatore.

La morsettiera, dotata di 14 terminali ed applicata in senso longitudinale internamente al telaio, serve a facilitare il cablaggio dell'amplificatore e a conferire allo stesso rigidità e compattezza.

Le prese E1 ed E2 prevedono l'impiego di due spine jack. Il lettore potrà eseguire la realizzazione pratica dell'amplificatore attenendosi scrupolosamente al nostro schema pratico. Tuttavia non vi sono particolari critici degni di nota per quel che riguarda il montaggio pratico dell'amplificatore ed ognuno potrà seguire la via più conveniente.

A lavoro ultimato, l'amplificatore non richiede alcun procedimento di messa a punto: se tutto è stato eseguito con precisione, il circuito dovrà funzionare subito dopo aver completato il cablaggio. Una eventuale verifica potrà essere effettuata per quel che riguarda le tensioni nei vari punti del circuito secondo quan-

* FAMOSI CORSI AFHA

Una vera innovazione nell'insegnamento per corrispondenza



Oltre alle aggiornatissime lezioni ed alla accurata assistenza di competenti insegnanti, riceverete: bacinelle, prodotti chimici (anche per lo sviluppo a colori), cuba tank, marginatore, ecc. ed anche un **ingranditore professionale** che, come il resto, diverrà di vostra proprietà. Informatevi delle ridotte tariffe di studio.

* CORSO DI FOTOGRAFIA

AFHA vi offre una forma nuova veramente efficace per imparare "tutto" sulla fotografia. Questo nuovissimo sistema TEORICO-PRATICO consiste nell'inviare all'allievo un **laboratorio gratis** per le pratiche di studio.





... e se non avete la macchina ...

AFHA, a richiesta, la include nel primo invio con lieve maggiorazione sui piccoli pagamenti mensili.

*CORSO DI ELETTRONICA RADIO TV



Nulla di più attuale dell'elettronica. Nulla di più redditizio, oggi e nel futuro, che dominare questa affascinante tecnica. AFHA vi offre il suo recentissimo Corso (fatto nel 1964), che, mentre costituirà per voi un delizioso "hobby" vi convertirà in veri tecnici specializzati. A questo scopo riceverete, oltre le magnifiche lezioni (con più di 5.000 illustrazioni e fotografie), **tutto** il materiale necessario per eseguire le pratiche, quale una supereterodina a 8 valvole, un "apparecchio a transistors", un tester, ecc. e, nel Corso approfondito, anche un oscilloscopio e un televisore. Tutte a piccole quote mensili.





*CORSO DI ELETTROTECNICA

L'elettricità è una scienza sempre in sviluppo che ogni giorno richiede nuovi tecnici.

Il Corso AFHA non ha lo scopo di formare "elettricisti", ma **tecnici elettricisti,** ovvero persone capaci di applicare la tecnica acquisita a tutte le specialità (presenti e future): elettrauto, elettrodomestici, motori, ecc. ecc.



Nel vostro tempo libero, standovene a casa, eseguendo gli esercizi con l'abbondante materiale fornito da AFHA, conseguirete un diploma e vi preparerete ad un avvenire migliore.

AFHA ha già avviato verso il successo centinaia di allievi, ed ora può fare lo stesso con voi, mettendo a vostra disposizione la sua esperienza e la sua competenza.

Chiedeteci informazioni: potremo così fornirvi maggiori particolari ed illustrarvi le possibilità raggiungibili.

icevere,
costruire...
mparare!

LO

RICE

Questa volta la presa di corrente è il cielo, la spina è una lunga antenna e il circuito del ricevitore è assolutamente nuovo, originale, economico e semplice. Questo apparecchio radio, dunque, formerà senz'altro la gioia di tutti i principianti e accenderà entusiasmo e curiosità in tutti gli altri lettori. E non si creda che il progetto presentato in queste pagine sia il solito ricevitore a cristallo, con ricezione in cuffia, privo di alimentatore soltanto perchè l'energia di alta frequenza presente nel circuito di sintonia è sufficiente a far vibrare le membrane degli auricolari della cuffia e a trasformarsi in voci e suoni.

E del resto basta porre l'occhio sullo schema elettrico del ricevitore per convincersi di ciò. L'antenna ricevente esiste sempre e serve a captare, nell'etere, energia di alta frequenza, cioè segnali radio di alta frequenza; ma esiste anche un'altra e, forse, più importante antenna: quella che, lungamente estesa nell'aria, capta energia elettromagnetica, cioè tensione elettrica da applicare al transistore amplificatore di bassa frequenza, al quale spetta il com-

italiane, ma anche alcune emittenti estere, con sufficiente chiarezza e potenza. E non si creda che questo ricevitore sia molto più costoso del semplice ricevitore a cristallo, perchè i componenti, pur essendo in numero relativamente maggiore, elevano di poco il costo complessivo dell'apparecchio, rendendolo sicuramente alla portata di tutte le borse, principalmente di quelle dei giovani dilettanti che, lo sappiamo bene, sono sempre un po'... all'asciutto.

Anche per questo ricevitore, come è nostra abitudine, cercheremo di esprimerci con la maggiore chiarezza e con il linguaggio tecnico più semplice, più elementare, in modo da essere capiti anche da chi non ne sa nulla di radio e che, trovandosi a sfogliare queste pagine, abbia sentito interesse e passione a costruire con le proprie mani, per la prima volta, un semplice, piccolo, radioricevitore.

Teoria del circuito

ALIMENTA IL CIELO



Originale
Economico
Semplice

VITORE IN CUFFIA PER PRINCIPIANTI

trano i segnali radio, è rappresentata dalla seconda antenna (ANT. 2); la « porta di uscita » è rappresentata dalla CUFFIA; dunque attraverso l'antenna 2 entrano i segnali radio captati nell'etere, mentre attraverso la cuffia escono i segnali radio sotto forma di voci e suoni. Ma che cosa ci sta a fare la prima antenna (ANT. 1)? Questa prima antenna, il cui funzionamento verrà interpretato più avanti, rappresenta, come abbiamo già detto, la più originale delle spine di alimentazione e fa parte dell'alimentatore del nostro apparecchio radio, che è rappresentato dal circuito a sinistra dello schema elettrico di figura 1, quello, tanto per intenderci, che sta a sinistra della presa di cuffia. Dunque, dell'alimentatore parleremo più avanti, anche perchè esso costituisce la vera e principale originalità del circuito; per ora continuiamo ad interpretare il funzionamento del ricevitore vero e proprio.

Come avviene per ogni apparecchio radio, anche questo circuito si compone di tre stadi fondamentali: STADIO A.F. - STADIO RIVELATORE - STADIO AMPLIFICATORE B.F.

Stadio A.F.

Lo stadio di alta frequenza del ricevitore, quello nel quale sono presenti i segnali di alta frequenza direttamente captati nell'etere dall'antenna 2, è rappresentato dall'antenna 2, dal compensatore C5, dal condensatore variabile C6, dalla bobina di sintonia L2 avvolta su nucleo di ferrite.

L'antenna 2 capta tutti i segnali presenti nello spazio attorno ad essa e li convoglia, attraverso il compensatore C5, nel circuito di sintonia del ricevitore, che è rappresentato dal condensatore variabile C6 e dalla bobina L2. Il compito svolto dal compensatore C5 è quello di accordare il tipo di antenna di cui si fa impiego con il circuito di sintonia del ricevitore. Ogni antenna, come si sa, possiede delle sue caratteristiche radioelettriche e queste devono risultare in perfetto accordo con il circuito di sintonia del ricevitore, se si vogliono eliminare taluni disturbi e se si vuol fare in modo che i segnali radio pervengano nel circuito di alta frequenza con la massima intensità.

Ma se sull'antenna sono presenti tutti i segnali delle emittenti più vicine e più forti, nel circuito di sintonia è presente un solo segnale radio. Perchè? Perchè ogni circuito di sintonia, a seconda della posizione delle lamine mobili rispetto a quelle fisse del condensatore variabile, possiede un suo preciso valore di risonanza; ciò significa che nel circuito di sintonia può circolare soltanto quel segnale radio la cui frequenza ha lo stesso valore della frequenza di risonanza del circuito di entrata del ricevitore.

I segnali radio vengono prelevati da una presa intermedia della bobina di sintonia e vengono convogliati verso il rivelatore.

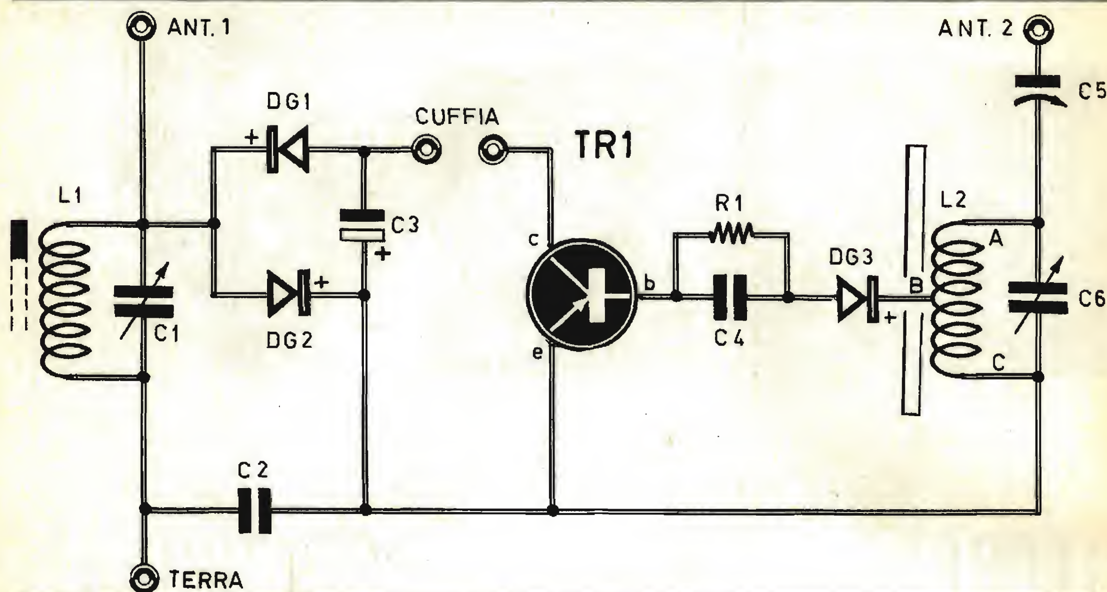


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore. Il circuito a destra della presa di cuffia si riferisce al ricevitore vero e proprio, mentre quello a sinistra rappresenta l'alimentatore del ricevitore radio.

Stadio di rivelazione

Lo stadio di rivelazione è rappresentato soltanto dal diodo rivelatore DG3. Il diodo è un componente radioelettrico che prende il nome di « semiconduttore » e che permette il passaggio delle correnti elettriche soltanto secondo un determinato verso.

I segnali di alta frequenza non sono altro che tensioni alternate, che determinano correnti alternate; e le correnti alternate sono rappresentate da un movimento di elettroni in avanti e all'indietro, alternativamente. Attraverso il diodo al germanio fluisce soltanto quella corrente elettrica che è determinata dalle semionde di uno stesso nome dei segnali radio. Dunque, a valle del diodo al germanio sono presenti i segnali radio formati soltanto dalle semionde di uno stesso nome. La resistenza R1 rappresenta la resistenza di rivelazione, che applica i segnali di bassa frequenza alla base del transistore TR1, per sottoporli al processo di amplificazione.

Stadio amplificatore B.F.

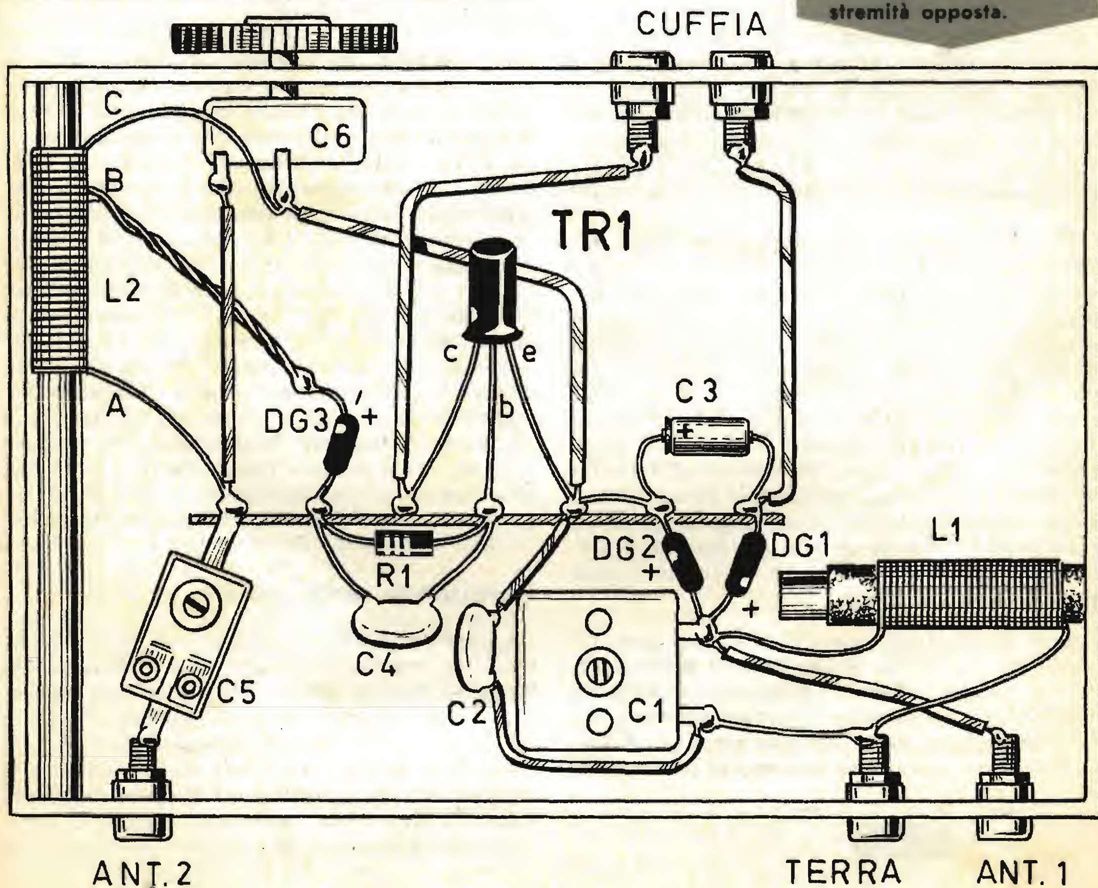
Lo stadio amplificatore di bassa frequenza è pilotato dal transistore TR1, che è un transistore per bassa frequenza di tipo pnp e per il quale nel nostro progetto è stato impiegato un transistore SFT307, che si è rivelato il migliore, fra quelli sperimentati, per un tipo di alimentazione così bassa come nel caso di questo ricevitore. Anche il transistore OC44, sperimentato in questo circuito, ha dato ottimi risultati, ma il suo prezzo è sensibilmente più alto di quello del transistore SFT307 per cui quest'ultimo va senz'altro preferito.

I segnali di bassa frequenza, applicati alla base del transistore TR1 (b), subiscono, internamente al transistore stesso, un processo di amplificazione e sono presenti alla sua uscita, cioè sul collettore (c). Il collettore del transistore può essere paragonato alla placca della valvola triodo e su di esso infatti è applicata la tensione proveniente dall'alimentazione attraverso la cuffia, che rappresenta, oltre che il

COMPONENTI

C1	=	500 pF (condensatore variabile)
C2	=	50.000 pF
C3	=	2 mF (elettrolitico)
C4	=	50.000 pF
C5	=	50-200 pF (compensatore)
C6	=	500 pF (condensatore variabile)
R1	=	22.000 ohm
DG1	=	diodo al germanio tipo OA85
DG2	=	diodo al germanio tipo OA85
DG3	=	diodo al germanio tipo OA85
TR1	=	SFT307
Cuffia	=	500 ohm di impedenza
L1	=	vedi testo
L2	=	vedi testo

Fig. 2 - Schema pratico del ricevitore. Il compensatore C5 può essere utilmente sostituito con un condensatore fisso, di tipo a mica, del valore di 200 pF. I terminali positivi dei diodi al germanio sono individuabili facilmente, perchè in corrispondenza ad essi è riportato un punto colorato. Il terminale di collettore del transistore TR1 è quello che si trova in corrispondenza al puntino colorato riportato sull'involucro esterno del transistore stesso; il terminale di base si trova al centro e quello di emittore all'estremità opposta.



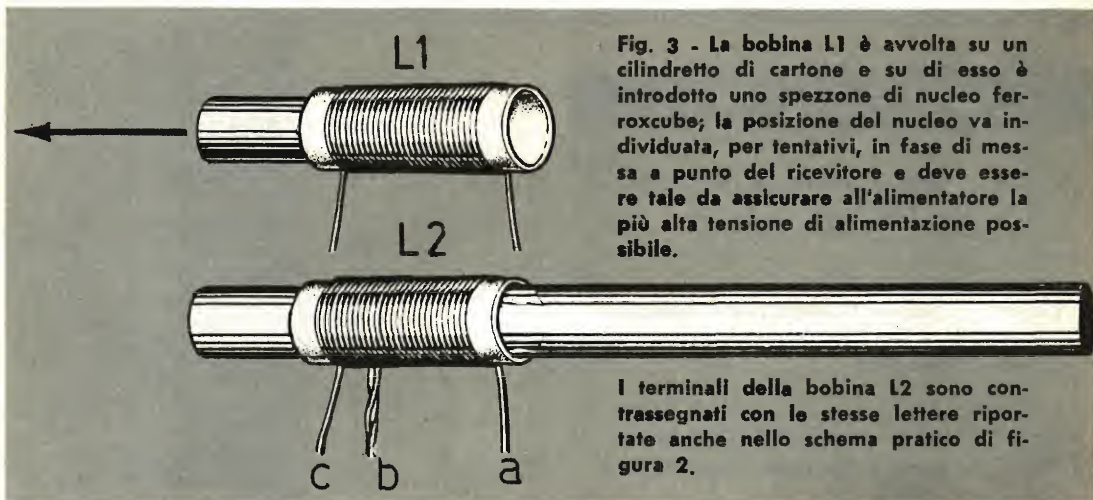


Fig. 3 - La bobina L1 è avvolta su un cilindretto di cartone e su di esso è introdotto uno spezzone di nucleo ferroxcube; la posizione del nucleo va individuata, per tentativi, in fase di messa a punto del ricevitore e deve essere tale da assicurare all'alimentatore la più alta tensione di alimentazione possibile.

I terminali della bobina L2 sono contrassegnati con le stesse lettere riportate anche nello schema pratico di figura 2.

trasduttore acustico, anche la resistenza di carico di collettore del transistore TR1.

Abbiamo interpretato fin qui il processo dei segnali radio attraverso l'intero circuito del ricevitore vero e proprio, dalla sua entrata (ANT. 2) fino alla sua uscita (CUFFIA). Passiamo ora all'interpretazione e all'esame del funzionamento dell'alimentatore di questo ricevitore radio che, come abbiamo detto, è assolutamente originale.

Alimentatore

Il circuito formato dalla bobina L1 e dal condensatore C1 è un circuito di sintonia, che non serve per captare i segnali radio, ma l'energia elettromagnetica presente nell'etere e generata dai segnali radio, cioè dalle emittenti radiofoniche. Tale energia viene captata attraverso l'antenna 1. Il condensatore variabile C1 permette di regolare il circuito di sintonia sul segnale più intenso presente in prossimità dell'antenna 1. Esso viene prelevato dal circuito di sintonia ed inviato ad un duplicatore di tensione, costituito da due diodi al germanio DG1 e DG2; al condensatore elettrolitico C3 è conferito il compito di livellare la tensione raddrizzata dai due diodi.

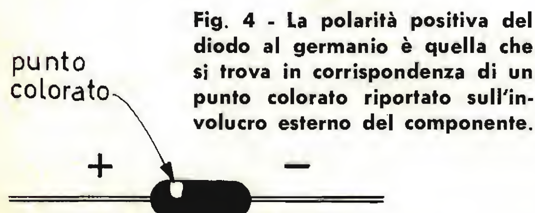


Fig. 4 - La polarità positiva del diodo al germanio è quella che si trova in corrispondenza di un punto colorato riportato sull'involucro esterno del componente.

La bobina L1 è avvolta su nucleo ferroxcube che, in fase di messa a punto del ricevitore, viene fatta scorrere sul nucleo stesso fino a trovare il punto che determina la massima tensione nel ricevitore.

All'atto pratico, intervenendo sul condensatore variabile C1 si dovrà sintonizzare il circuito di entrata sulla emittente locale più forte, in modo da inviare ai diodi DG1 e DG2 il segnale più potente possibile a radiofrequenza. I due diodi al germanio provvedono alla rivelazione dei segnali di alta frequenza in un circuito duplicatore di tensione, mentre il condensatore elettrolitico C3 provvede al filtraggio della componente B.F. che si ottiene all'uscita dei diodi. La tensione disponibile con un'antenna della lunghezza di 20 metri e con un'ottima presa di terra è di circa 0,4 volt alla distanza di 40 chilometri dalla stazione trasmittente (si eviti assolutamente l'impiego del tappo-luce in qualità di antenna). La tensione di alimentazione del circuito aumenta proporzionalmente a mano a mano che ci si avvicina alla stazione trasmittente ed aumenta anche con l'aumentare delle dimensioni dell'antenna.

Costruzione delle bobine

Le bobine di sintonia L1 ed L2 rappresentano due componenti che il lettore dovrà costruire da sè. Per la bobina L1 si dovranno avvolgere, sopra un cilindretto di cartone, 70 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,30 mm. (il valore di questo diametro non è critico ma non deve superare il millimetro). Il cilindretto di cartone sul quale viene effettuato l'avvolgimento L1 deve avere un diametro tale da poter ospitare uno spezzone di nucleo fer-

roxcube, che deve risultare anche scorrevole per ottenere la perfetta messa a punto.

Per la bobina L2 occorreranno 35 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,30 mm.; le spire dovranno essere compatte ed avvolte su nucleo ferroxcube di forma cilindrica e di dimensioni standard (8x140 mm.). La presa intermedia va ricavata alla quindicesima spira dal lato massa (punto C).

Montaggio del ricevitore

Il montaggio del ricevitore è rappresentato in figura 2. Tutti i componenti risultano allogati internamente ad una cassettina di legno o di plastica o di altro materiale isolante. Si deve evitare in ogni caso l'impiego di contenitori metallici, che fungerebbero da schermi elettromagnetici ed impedirebbero alle onde radio di raggiungere direttamente le bobine in ferrite L1 ed L2.

Una morsettiera a 7 terminali, applicata in posizione centrale del contenitore, permette di facilitare il lavoro di cablaggio e assicura compattezza e rigidità al circuito.

E' importante che i due diodi al germanio DG1 e DG2 siano perfettamente identici e vengano applicati come indicato nello schema pratico di figura 2, tenendo conto delle loro esatte polarità. In figura 4 è disegnato un diodo al germanio di tipo molto comune, in cui la polarità positiva è facilmente individuabile perchè in corrispondenza al terminale positivo è riportato, sull'involucro del diodo, un punto colorato. Questa stessa osservazione si estende anche al diodo al germanio DG3. Ricordiamo che non applicando i diodi secondo la loro esatta polarità, chiaramente indicata nello schema pratico di figura 2, il ricevitore non potrà funzionare.

Anche il condensatore elettrolitico C3 va applicato in un preciso senso; il suo terminale positivo deve essere collegato al circuito di massa.

Chi volesse evitare l'acquisto del compensatore C5 potrà utilmente sostituire questo componente con un normale condensatore fisso a mica del valore di 200 pF.

Dunque, come si è ben compreso, questo ricevitore è molto economico ed il suo funzionamento è senz'altro assicurato se non si sono commessi errori in fase di cablaggio durante le saldature dei tre diodi al germanio, del condensatore elettrolitico e del transistore TR1.
Ma anche se il lettore può essere incappato in qualche errore si può star certi di non aver danneggiato alcun componente, perchè la tensione di alimentazione del circuito è talmente bassa da non destare alcuna preoccupazione in tal senso.



PROVE E MISURE

I condensatori, di qualunque tipo essi siano, sono componenti che vanno soggetti ad usura e si possono danneggiare facilmente. E un condensatore difettoso o interrotto è in grado, molto spesso, di compromettere il funzionamento di un radioapparato.

Il radioriparatore che ha fretta e che non vuole constatare la vera natura di un inconveniente originato da un condensatore, ricorre sovente al metodo della sostituzione. Ma la sostituzione non può fornire, evidentemente, che dei risultati approssimativi e che, nella maggior parte dei casi, sono insufficienti. Il controllo diretto, anche sommario, del valore capacitivo di un condensatore sospetto e, meglio ancora, la misura delle sue caratteristiche, forniscono evidentemente indicazioni assai più precise.

I metodi pratici per questo tipo di misure non sono assolutamente complessi, e neppure necessitano di speciali apparecchi; descriveremo, dunque, in queste pagine, alcuni dei sistemi più pratici attualmente impiegati dai radioriparatori dilettanti.

Prove o misure

1) **Cortocircuito.**

2) **Interruzione.**

3) **Fuga di corrente.**

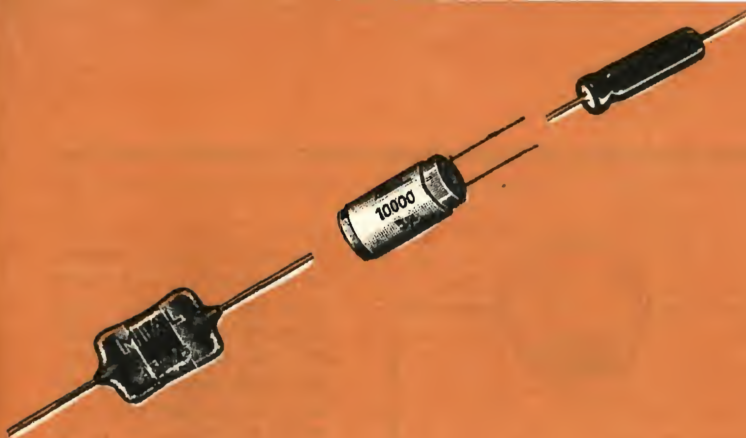
4) **Fuga di corrente normale nei condensatori elettrolitici.**

5) **Valore capacitivo che deve corrispondere a quello indicato.**

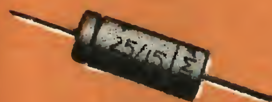
Le prove riguardano principalmente i primi quattro casi caratteristici, che sono i più comuni, perchè corrispondono agli inconvenienti più frequenti nei condensatori. E tali prove possono essere condotte con l'impiego di un ohmmetro o con quello degli apparati di controllo normali.

Necessità delle misure

Tutti i condensatori, prima di essere immessi sul mercato, sono attentamente esaminati dalle case costruttrici; ma, in taluni componenti, il valore capacitivo può essere indicato con una maggiore o minore precisione, tanto che su taluni radioapparati si è costretti a sostituire un condensatore con molti altri, in una sequenza successiva di prove e riprove, fino ad individuare il valore esatto che permette il preciso funzionamento dell'apparato. La possibilità di un controllo rapido del valore capacitivo dei condensatori offre, in questi casi, un grande interesse, soprattutto quando si tratta di un condensatore a carta o a mica. Anche negli altri casi può risultare utile la misura del valore capacitivo dei condensatori, soprattutto quando si tratti di componenti usati



DEI CONDENSATORI



prelevati da vecchi radioapparati fuori uso e sui quali è sparita ogni traccia di riferimento del reale valore capacitivo. Ma anche quando il valore capacitivo del condensatore è ancora leggibile, può capitare che esso non corrisponda più a quello reale per cause di invecchiamento. Ma c'è un'altra caratteristica molto importante che, troppo spesso, viene trascurata.

La capacità di un condensatore a dielettrico solido varia molto raramente in misura sensibile quando esso viene mantenuto in funzione, cioè quando esso rimane montato su un circuito che vien fatto funzionare molto spesso; ma ciò non si verifica per la sua impedenza. Se il condensatore, per una ragione qualsiasi, comporta una connessione interna o una sal-

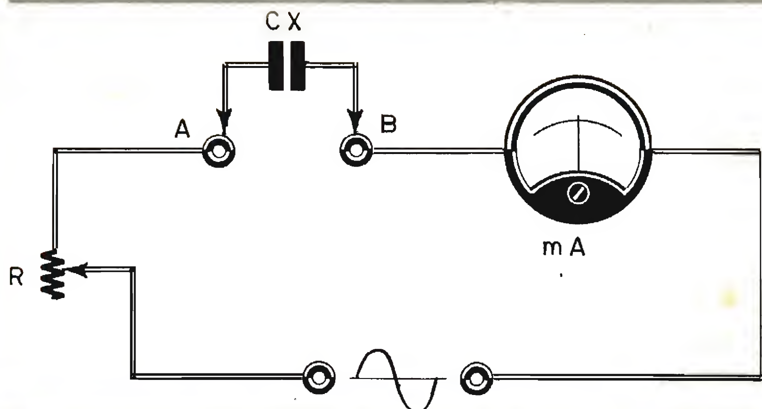


Fig. 1 - Il circuito rappresentato in figura permette di constatare che i condensatori di piccola capacità, che hanno una reattanza più elevata, permettono un passaggio di corrente più bassa di quella che attraversa i condensatori di capacità più elevata.

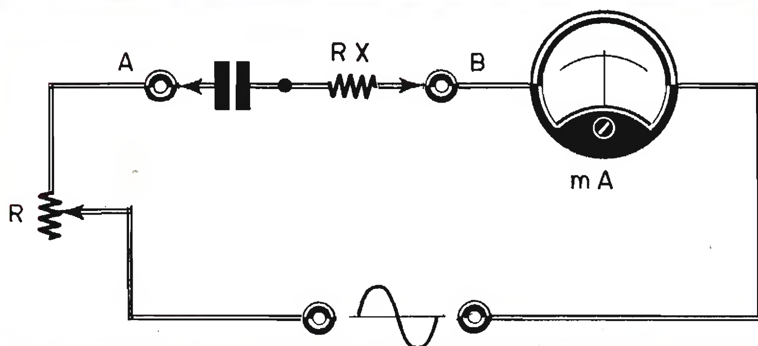


Fig. 2 - In questo circuito teorico si suppone di applicare un condensatore dotato di una saldatura interna che provoca una elevata resistenza. In questo caso la riduzione di corrente del circuito falsa le letture del capacimetro.

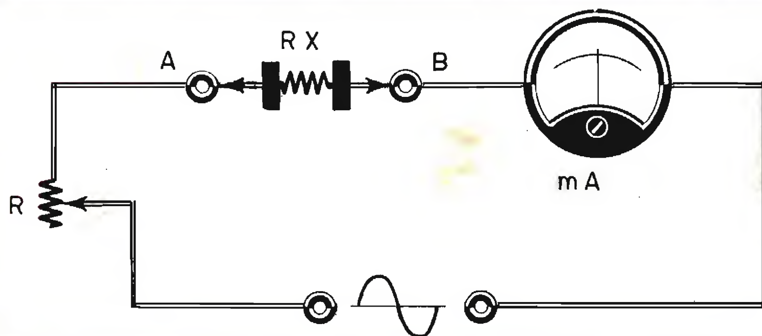


Fig. 3 - Un condensatore, che presenti fughe, può essere considerato come un resistore RX inserito fra le due armature del condensatore stesso. In questo caso il capacimetro rivela un valore capacitivo più grande di quello reale.

datura difettosa, si realizza una resistenza in serie al circuito di entrata e di uscita delle armature del condensatore. Tale fenomeno può risultare progressivamente aggravato a causa di fenomeni di corrosione o di ossidazione continua sulla giunzione e la resistenza diventa tanto elevata da ridurre l'efficacia del condensatore quale componente di accumulazione di cariche elettriche.

I capacimetri, in realtà, misurano l'impedenza dei condensatori; la produzione di una resistenza elevata, del tipo prima citato, in un condensatore, viene rilevata sotto forma di una impedenza eccessiva e, in queste condizioni, la lettura ottenuta con il capacimetro è inferiore a quella che si otterrebbe con un condensatore normale, poichè l'impedenza varia in proporzione inversa rispetto alla capacità di

un condensatore. Il capacimetro è, pertanto, necessario per rilevare un difetto di questo genere.

Consideriamo, teoricamente, lo schema di principio di un apparecchio di misura destinato a rilevare i valori capacitivi. Esso è costituito, praticamente, come un ohmmetro, come è dato a vedere in figura 1 e, in questo caso, pertanto, la reattanza del condensatore sostituisce la resistenza che si vuol misurare. La sorgente utilizzata per il controllo è una sorgente di tensione alternata e non una pila a corrente continua.

Consideriamo ancora il semplice circuito elettrico di figura 1; il condensatore di cui si vuol misurare la capacità è montato in serie con una resistenza, una sorgente di tensione alternata e un milliamperometro a corrente alternata. Inizialmente si uniscono tra di loro i punti A e B e si regola il potenziometro R in modo che l'apparecchio di misura a corrente alternata, rappresentato da un normale milliamperometro da 1 mA fondo-scala, permetta di leggere le indicazioni su tutta l'estensione della scala.

Quando il condensatore CX, in esame, è applicato fra i punti A e B, la sua reattanza al passaggio della corrente riduce l'intensità della corrente stessa e, di conseguenza, anche il valore letto sulla scala di misura. L'entità di questa riduzione dipende dal valore della reattanza che il condensatore offre al passaggio della corrente.

Questa reattanza, cioè questa opposizione apparente al passaggio della corrente alternata in un condensatore, può essere espressa, numericamente, per mezzo della formula:

$$XC = \frac{1}{6{,}28 \times F \times C}$$

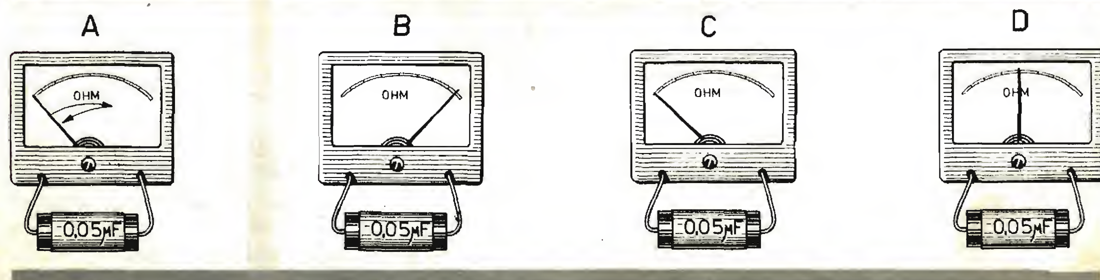
in cui XC rappresenta la reattanza capacitiva espressa in ohm, F la frequenza della tensione applicata misurata in Hz, e C rappresenta la capacità del condensatore espressa in farad.

Dalla formula prima citata si deduce che più elevato è il valore capacitivo del condensatore e più piccola è la sua reattanza. Inversamente, più piccola è la capacità del condensatore e più grande è la reattanza. Si conclude, pertanto, facendo riferimento allo schema elettrico di figura 1, che i condensatori di piccola capacità, che hanno una reattanza più elevata, permettono un passaggio di una corrente più bassa e offrono letture di misure più piccole di quelle determinate da condensatori di capacità più elevata.

Poichè la lettura sulla scala dello strumento di misura dipende essenzialmente dalla capacità del condensatore, la scala dello strumento può essere tarata direttamente in modo da indicare, senza alcun calcolo, il valore capacitivo del condensatore, in sostituzione del valore di corrente che lo attraversa. Avviene così che è possibile realizzare con molta semplicità dei capacimetri a lettura diretta; tali realizzazioni avvengono, praticamente, sui moderni tester.

Ma questo sistema di misure capacitive indica altresì l'esistenza di una resistenza troppo elevata o di una corrente di fuga anormale. Supponiamo infatti di avere sotto mano un condensatore dotato di una saldatura interna che provoca una elevata resistenza e supponiamo di connettere tale condensatore nei punti A e B del circuito teorico di figura 2. La resistenza interna del condensatore, che chiameremo RX, può essere considerata come resistenza in serie al condensatore. Poichè l'effetto della resistenza addizionale consiste nel ridurre l'intensità di corrente che fluisce attraverso il circuito, è chiaro che l'apparecchio indicherà un valore più basso della capacità che si misu-

Fig. 4 - Un condensatore in ottime condizioni, dopo essere stato caricato, fa ritornare l'indice dello strumento sulla posizione di partenza (A). Il caso (B) segnala un corto-circuito. La mancanza di deviazione dell'indice dello strumento segnala interruzione (C). Il permanere dell'indice dello strumento su un certo valore ohmmico segnala una corrente di fuga (D).



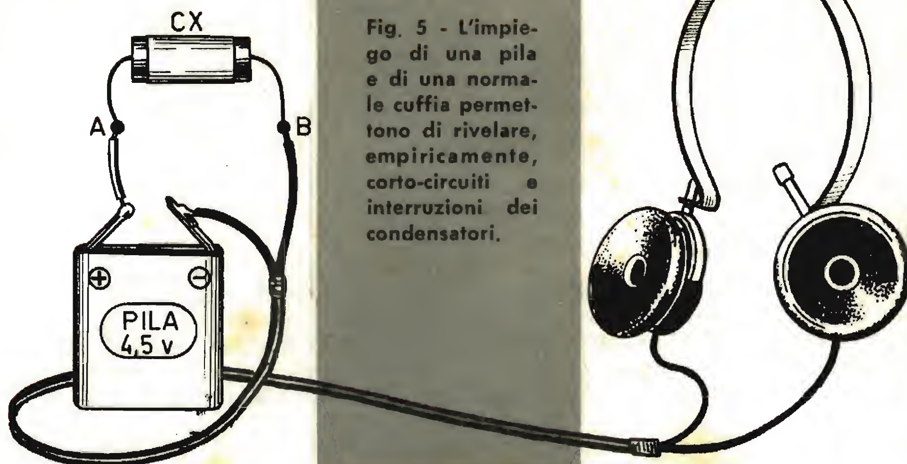


Fig. 5 - L'impiego di una pila e di una normale cuffia permettono di rivelare, empiricamente, corto-circuiti e interruzioni dei condensatori.

ra; l'indice dello strumento rivela una deviazione più debole, dato che la somma fra la resistenza supplementare RX e quella della reattanza CX risulta più grande della sola reattanza.

D'altra parte, se il condensatore presenta delle fughe, la resistenza di fuga RX si manifesta, in pratica, fra le due armature del condensatore, come è dato a vedere nello schema elettrico di figura 3. In tali condizioni, lo strumento di misura indicherà un valore capacitivo più grande di quello reale, a causa del fatto che la reattanza del condensatore in parallelo è più debole della reattanza del condensatore considerato da solo.

In questi due casi, il capacimetro può essere considerato come uno strumento che permette di leggere l'impedenza del condensatore anzichè la sola reattanza. Rimane inteso che tali fenomeni e i loro effetti sussistono soltanto come concetti teorici quando si ha sotto mano un capacimetro vero e proprio.

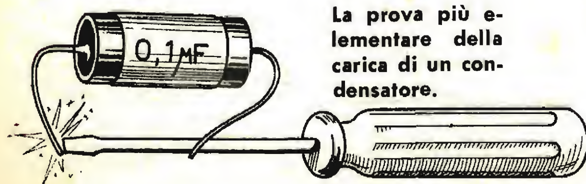
Apparati di prova e capacimetri

Occorre fare una distinzione fra gli apparati di prova dei condensatori, i sistemi di verifica, di controllo o di analisi e i capacimetri. A rigore di termini, un apparato di prova o un analizzatore dei condensatori è un apparato che permette di determinare soltanto se un condensatore è realmente buono, se presenta una fuga, una interruzione o un cortocircuito; un capacimetro misura e indica la capacità effettiva espressa in microfarad.

Il primo tipo di apparato permette anche di effettuare delle prove puramente qualitative, che possono anche essere interpretate altrimenti per indicare le condizioni qualitative dei condensatori.

La pratica delle prove rapide

Non avendo sotto mano un apparecchio di prova dei condensatori a dielettrico solido, si può ricorrere a un ohmmetro, nel modo che ora spiegheremo. Le prove condotte con l'ohmmetro non hanno sempre un valore assoluto, perchè



La prova più elementare della carica di un condensatore.

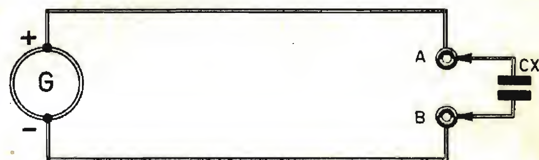


Fig. 6 - L'esame di un condensatore risulta veramente efficace quando il suo valore capacitivo è dell'ordine dei 100.000 pF e quando si dispone di una tensione di prova relativamente elevata.

si tratta di verificare elementi di piccola capacità e quelli che presentano una fuga ad alta resistenza.

Ogni condensatore può essere considerato, sotto il profilo tecnico, come un dispositivo in grado di immagazzinare l'energia elettrica sotto forma di un campo elettrostatico o, con espressione più comune, un condensatore può essere definito come un dispositivo in grado di conservare una carica elettrica. Ciò significa che quando una tensione continua è applicata a un condensatore, questo si carica e quando la tensione non è più applicata, la carica elettrica permane nel condensatore, nel caso teorico in cui la corrente di fuga sia nulla. Quando un condensatore carico viene circuitato, si forma una corrente di scarica attraverso il circuito esterno che perdura finchè il potenziale delle due armature raggiunge un identico livello elettrico.

Questa proprietà fondamentale di un condensatore può essere sfruttata per verificare una interruzione, un cortocircuito o una perdita, come abbiamo detto poc'anzi, per mezzo dell'impiego di un ohmmetro. Quando i puntali di un ohmmetro sono collegati ai terminali di un condensatore scarico, cioè quando il condensatore è liberato dal suo circuito di lavoro, una corrente di carica attraversa il condensatore, e tale corrente è erogata dalla pila dello ohmmetro.

Questa corrente di carica o, meglio, una parte di essa, attraversa gli avvolgimenti dello ohmmetro e se tale corrente è molto intensa, l'indice dello strumento devia fino a quando il condensatore è completamente carico, cioè fino a quando la tensione sui terminali del condensatore è uguale a quella sui morsetti della pila dell'ohmmetro. In questo preciso momento la corrente di carica si annulla e l'indice dello strumento ritorna nella sua posizione iniziale.

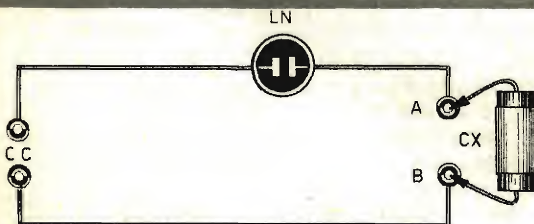


Fig. 7 - E' possibile controllare facilmente se un condensatore è in buono stato oppure no, montando in serie ad esso una lampadina al neon alimentata in corrente continua. Si può così constatare presenza di fughe e cortocircuiti.

Quando l'indice dello strumento subisce una deviazione violenta e, successivamente, ritorna verso lo zero della scala, mentre si continua a mantenere i contatti fra i puntali dello strumento e i terminali del condensatore stesso, quest'ultimo è da considerarsi in buono stato e si è sicuri che esso conserva la sua carica durante un periodo di tempo sufficiente.

Se l'indice dello strumento devia rapidamente e rimane fermo in un punto della scala, occorre concludere che il condensatore è in cortocircuito. Quando l'indice subisce una deviazione rapida verso un punto della scala dello ohmmetro e si ferma, poi, in una posizione intermedia, ciò sta a significare che il condensatore presenta delle fughe e la lettura sulla scala dello strumento sta ad indicare il valore della resistenza di fuga del condensatore. Quando l'indice dello strumento non subisce alcuna deviazione, il condensatore risulta interrotto. Il valore esatto della corrente di carica indicato dall'indice dell'ohmmetro, dipende dalla tensione della pila, dalla resistenza dello strumento, dall'inerzia meccanica dell'indice e dal valore capacitivo del condensatore.

Queste prove dei condensatori, per essere valide, devono essere effettuate su condensatori di capacità pari o superiore ai 50.000 pF.

Quando si effettua la prova di un condensatore nel modo descritto, l'indice dello strumento, dopo una iniziale deviazione, ritorna verso lo zero e il condensatore risulta completamente caricato. Ma se i terminali dello strumento vengono invertiti fra di loro, l'indice dello strumento subisce, inizialmente, una deviazione più grande di quella manifestatasi durante la prima prova. Questa più grande deviazione è determinata dal fatto che la tensione applicata alle armature del condensatore e quella della pila contenuta nell'ohmmetro risultano collegate in serie e la tensione totale determina un passaggio di corrente, attraverso l'ohmmetro, che ha un valore doppio rispetto a quello della prima prova.

Prove empiriche

Esistono dei metodi di prova dei condensatori che permettono, in ogni caso, di rivelare eventuali cortocircuiti e interruzioni dei condensatori, che possono realizzarsi rapidamente mediante l'impiego di una normale cuffia (figura 5).

Quando si toccano per la prima volta i terminali A e B di un condensatore, si deve sentire, nella cuffia, un rumore, qualora il condensatore non sia interrotto. Se il condensatore è interrotto non si ode alcun rumore; nessun rumore si deve ascoltare quando con i terminali dello strumento si toccano per la seconda

volta i terminali di un condensatore in perfette condizioni di... salute.

Se il condensatore è in cortocircuito, si dovrà sentire un forte rumore ogni volta che con i puntali dello strumento si toccano i suoi terminali, soprattutto se la pila inserita nell'ohmmetro ha una tensione relativamente elevata, dell'ordine di 9 volt ed anche più.

I rumori, che si ascoltano attraverso la cuffia, sono dovuti, ovviamente, alle correnti di carica e di scarica che attraversano il condensatore in esame.

Qualità delle prove pratiche

La tensione applicata sui terminali di un condensatore permette di determinare se il componente è... affetto da perforazione del dielettrico; ma per rilevare esattamente un tale danno occorre che il condensatore sia sottoposto alla tensione nominale di lavoro.

Quando sui terminali di un condensatore si applica una tensione di 4,5 volt, o di un valore che si aggira intorno ai 4,5 volt, sia essa la tensione uscente da un ohmmetro oppure quella di una pila inserita in un circuito avente una cuffia in serie, eventuali perforazioni del dielettrico possono non essere rivelate; ma quando sui terminali del condensatore si applica la tensione nominale di lavoro, le eventuali perforazioni vengono ben evidenziate e possono anche aumentare nella loro entità. Pertanto, le prove effettuate con un ohmmetro dovranno essere considerate sicure soltanto quando si tiene conto del valore esatto della tensione della pila dello strumento, che non è la tensione di lavoro o quella di esercizio alla quale il condensatore stesso è destinato a lavorare.

Quando il valore capacitivo del condensatore è dell'ordine di 100.000 pF o più, e quando si dispone di una tensione di prova relativamente elevata, l'esame dello stato di un condensatore può risultare realmente efficace. Per raggiungere tale scopo si possono utilizzare più pile collegate in serie tra di loro, o anche un alimentatore a corrente continua, collegandolo nel modo indicato in figura 6.

La tensione deve essere applicata soltanto per alcuni istanti e quindi interrotta; i terminali del condensatore devono essere successivamente cortocircuitati con un oggetto metallico, come ad esempio un cacciavite munito di manico isolante; in uno dei due punti di contatto scocca la scintilla. Un condensatore in ottimo stato deve produrre una scintilla assai intensa e brillante quando esso viene cortocircuitato; un condensatore difettoso non produce alcuna scintilla oppure produce una scintilla molto debole.

Il tempo che intercorre fra la carica e la scarica permette di controllare un'eventuale fuga del condensatore; più lungo è questo tempo e tanto più la resistenza di fuga assorbe energia nel condensatore. Un condensatore che presenti fughe notevoli e una debole resistenza di fuga non può, dunque, conservare la sua carica che per alcuni istanti, mentre un condensatore costruito con un dielettrico di ottima qualità è in grado di conservare la carica per ben due minuti ed anche più, a seconda della resistenza di fuga.

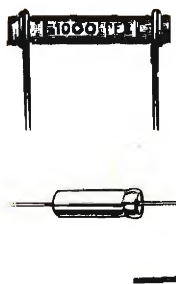


Fig. 8 - Condensatore ceramico a tubetto (in alto); condensatore elettrolitico (al centro); condensatore in polistirolo (in basso).

Un condensatore costruito con un dielettrico di qualità può anche non scaricarsi completamente dopo una prima prova di cortocircuito; si può rendere necessario un intervento ulteriore di cortocircuito (alle volte occorrono anche tre o più cortocircuiti) prima che tutta la energia immagazzinata nel condensatore risulti dissipata.

Prove con lampada al neon

Si può facilmente controllare se un condensatore, con dielettrico solido, è normale, cortocircuitato, o presenti fughe, semplicemente montando in serie ad esso una lampadina al neon alimentata in corrente continua (figura 7).

Questo apparecchio di prova è molto semplice ed è molto semplice anche il suo uso. Il condensatore da provare deve essere, ovviamente, tolto dal circuito originale in cui esso è destinato a funzionare; esso viene applicato nei punti A e B, in serie alla lampadina LN. La sorgente deve essere a corrente continua. Se il condensatore viene shuntato per mezzo di una resistenza, la lampadina al neon produrrà una certa quantità di luce anche nel caso in cui il condensatore risulti interrotto.

Se il condensatore non è interrotto, si nota una certa luminosità nella lampadina al neon nel momento in cui i terminali del condensatore CX toccano i punti A e B. Quando si tratta di un condensatore di piccola capacità, la luminosità della lampadina dura assai poco; al contrario, se la lampadina rimane spenta, si può concludere che il condensatore è interrotto.

Quando si tratta di condensatori a carta o a mica, nessuna luminosità deve sussistere nella lampadina dopo un breve lampeggio iniziale. Se la lampadina al neon si illumina in condizioni permanenti o variabili, ciò sta ad indicare che il condensatore presenta delle fughe e deve essere sostituito con un altro componente nuovo. I principali vantaggi che si ottengono con questo sistema di procedimento di prova dei condensatori sono nella sua semplicità e nellla sua sensibilità; le lampadine al neon si illuminano anche quando vengono attraversate da una corrente molto debole, dell'ordine di una frazione di milliampere.

Se la lampadina è collegata ad un generatore di corrente continua, un solo elettrodo della lampadina produce luce; quando essa è collegata ad un generatore di corrente alternata, tutti e due gli elettrodi divengono luminosi. Questo sistema per il controllo rapido dei condensatori, dunque, può essere utilizzato con alimentazione in corrente continua e in corrente alternata.

Esistono alcuni tipi di condensatori fissi che sono avvolti da uno schermo metallico il quale è normalmente collegato con il telaio dell'apparecchio. Quando capita che una delle armature del condensatore, o uno dei terminali, producono un cortocircuito interno, il condensatore risulta a massa. Per verificare tale guasto con un ohmmetro, basta collegare un terminale dello strumento ad uno dei conduttori del condensatore e l'altro all'involucro metallico esterno.

In taluni casi, una delle due connessioni del condensatore può essere collegata direttamente con lo schermo metallico, internamente. Se il terminale isolato del condensatore è in cortocircuito con lo schermo, oppure se una armatura del condensatore è collegata con l'involucro metallico, il condensatore risulta in cortocircuito e i due terminali sono entrambi collegati a massa.

In precedenti fascicoli di Tecnica Pratica abbiamo più volte presentato ai lettori alcuni apparati destinati alle prove e agli esami dei condensatori, abbiamo anche presentato e descritto dei veri e propri capacimetri, ma in queste pagine abbiamo voluto dare una mano soltanto a coloro che si avvicinano per la prima volta alla radiotecnica e non sono ancora forniti di una strumentazione completa. Anche le prove elementari effettuate con i metodi qui descritti possono considerarsi valide per un principiante e, quel che conta, non implicano alcuna spesa per essere effettuate, perchè i pochi elementi necessari per realizzare i semplici circuiti presentati sono certamente alla portata e a disposizione di ogni principiante.

RICERCATORE ELETTRONICO D'ORIENTAMENTO



Il ricevitore d'orientamento può essere racchiuso in un cofanetto sul tipo di quello qui illustrato.

Tutti coloro che sono in possesso di un ricevitore a transistori di tipo tascabile, siano essi più o meno competenti in materia di elettronica oppure completamente ignari in questo interessante settore della tecnica, sanno, per esperienza diretta, che l'apparecchio radio tascabile non riceve ugualmente bene in tutte le direzioni. Per sentir bene occorre far ruotare il ricevitore su se stesso fino ad individuare quella posizione in cui l'ascolto risulta più chiaro e più potente e in modo da far scomparire completamente il fruscio. Ma tale manovra è divenuta, in questi ultimi anni, talmente istintiva e naturale che nessuno si domanda più il perchè di tale fenomeno. Ciò non accade di certo ai nostri lettori che, essendo più o meno competenti in materia di elettronica, sanno giustificare il fenomeno nei suoi esatti termini. Il ricevitore radio a transistori capta con la massima

intensità i segnali radio soltanto quando l'antenna di ferrite, cioè il nucleo ferroxcube, dell'apparecchio è orientato esattamente in direzione della emittente radiofonica.

Prendendo spunto da tale fenomeno, abbiamo voluto progettare e realizzare un semplice apparecchio a circuito transistorizzato in grado di confortare, prima di tutto, i... marinai... della domenica e di aiutare, come se si trattasse di una specie di radiobussola, gli escursionisti dei boschi e delle montagne. Proprio così; perchè con il nostro ricercatore elettronico di orientamento sarà possibile comporre una particolare carta topografica o un diagramma, in grado di determinare in ogni punto, in cui l'apparecchio radio a transistori funziona, la distanza dall'emittente.

Funzionamento

E' ovvio che l'orientamento può essere determinato in ogni luogo e in ogni momento purchè si sappia la posizione dell'emittente rispetto ai quattro punti cardinali. L'orientamento del ricevitore radio a transistori servirà a determinare l'orientamento geografico del radioascoltatore. Se, ad esempio, l'emittente si trova a nord, l'orientamento del ricevitore a transistori sarà sufficiente a segnalare all'ascoltatore da che parte sta il nord. E quando si va in mare aperto, questa è un'indicazione necessaria ed indispensabile se si è provvisti della speciale attrezzatura di bordo. Ma come si fa per determinare la distanza dalla costa? E' semplice. Ci si deve riferire alla distanza che intercorre tra il ricevitore radio e l'emittente.

Coloro che si arrischiano a prendere il mare aperto dovranno stabilire esattamente la distanza che intercorre tra la costa e l'emittente radiofonica. Questa distanza vien fatta corrispondere ad una certa intensità di corrente segnalata dal milliamperometro del nostro ricercatore elettronico di orientamento. Quindi, per un certo numero di milliampere, ad esempio, corrisponderà un certo numero di chilometri e l'ascoltatore sarà così in grado di determinare in ogni punto la distanza esatta dall'antenna del trasmettitore; questa distanza, diminuita del valore della distanza che intercorre fra la costa e il trasmettitore, permetterà di segnalare in ogni momento a quale distanza dalla costa si trova l'ascoltatore. Tali considerazioni si estendono, ovviamente, ad ogni altro tipo di escursionismo e non solo allo escursionismo in mare. E' chiaro che la composizione di una carta nautica o terrestre di questo tipo richiede tempo, pazienza e precisione; ma una volta costruita, la carta conserva per sempre il suo valore e si rivelerà in ogni caso utile e preziosa. Per gli escursionisti in mare non occorre neppure comporre una carta nautica, perchè basterà realizzare una semplice tabella in due colonne: in una di queste colonne verranno elencati i valori progressivi di corrente, nell'altra verranno elencati i corrispondenti valori chilometrici delle distanze. La posizione geografica del natante, rispetto ai quattro punti cardinali è determinata dall'orientamento del ricevitore radio a transistori verso l'emittente radiofonica.

L'AMICO DEI NAVIGANTI

Uno strumento utile per tutti gli escursionisti

Circuito elettrico

Il circuito elettrico del ricercatore elettronico di orientamento è rappresentato in figura 1. Si tratta di un semplice amplificatore a transistori la cui corrente di uscita viene applicata a un milliamperometro. Il segnale radiofonico viene prelevato dal ricevitore radio a transistori; più precisamente, come indicato in figura 3, esso viene prelevato dai due terminali estremi del potenziometro di volume del ricevitore. A questi due terminali si applica una presa jack, che dovrà essere inserita in qualche modo sul mobiletto del ricevitore stesso. Su questa presa jack, quando si fa impiego del ricercatore elettronico di orientamento, si applica una spina jack direttamente collegata con l'entrata del ricercatore di orientamento.

I due transistori TR1 e TR2, da noi montati sul prototipo, sono amplificatori per bassa fre-

COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 1.800 ohm
R4 = 33.000 ohm
R5 = 33.000 ohm
R6 = 33.000 ohm
R7 = 10.000 ohm (potenziometro)
mA = microamperometro (50 microampere fondo-scala)
pila = 9 volt
TR1 = 2N107
TR2 = 2N170
S1 = interruttore a leva

Fig. 1 - Circuito elettrico dello strumento.

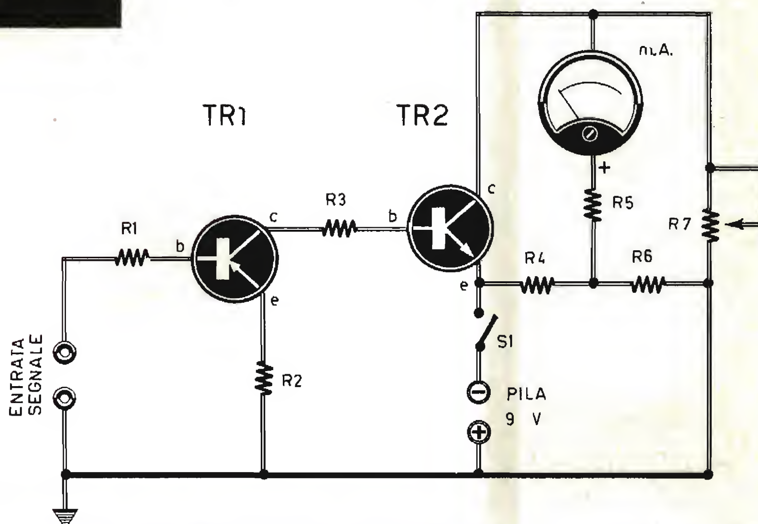
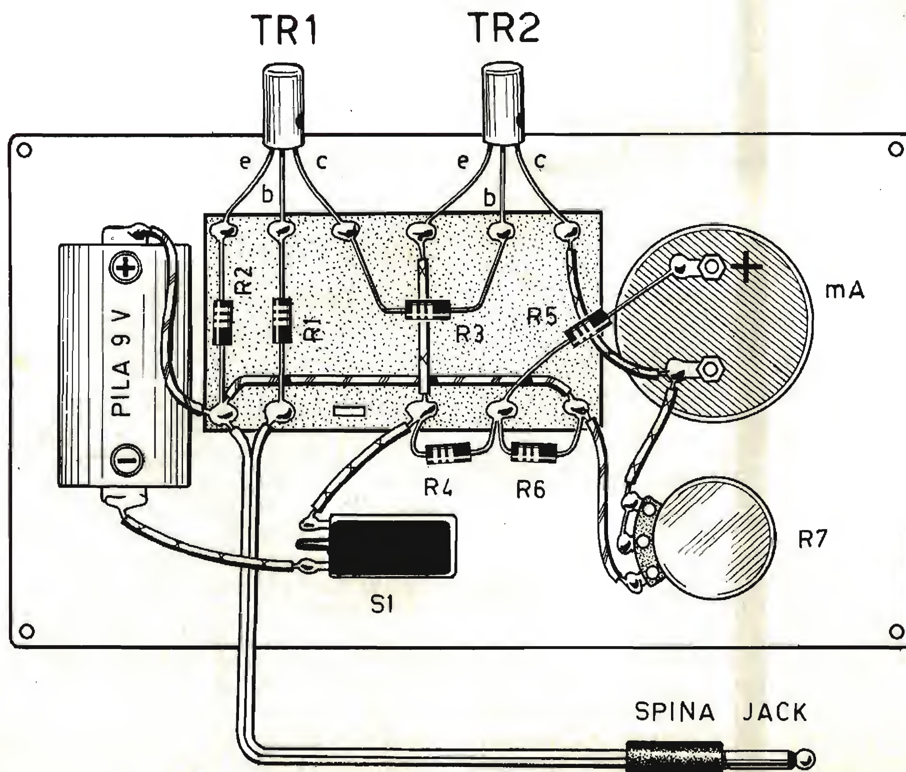


Fig. 2 - Schema pratico del ricercatore d'orientamento.



quenza; TR1 è un transistore pnp di tipo 2N107; TR2 è un transistore di tipo npn 2N170. Il lettore potrà utilmente impiegare due transistori diversi da quelli da noi utilizzati, purchè di tipo corrispondente.

Riportiamo qui sotto le tabelle di corrispondenza dei due transistori utilizzati nel nostro circuito con altri transistori che hanno caratteristiche analoghe.

2N107	2N170
2N138	2N212
GFT106	2N211
ES3126	2N1086
2N65	2N1086A
OC70	2N1087

Il segnale prelevato dal ricevitore viene amplificato due volte e la corrente uscente dal collettore TR2 pilota il milliamperometro mA, che deve essere da 50 microampere fondo-scala. Il potenziometro R7 serve per l'azzeramento dello strumento in assenza di segnale, quando il ricercatore di orientamento viene acceso mediante l'interruttore a leva S1. L'alimentazione di questo semplice circuito è ottenuta con una pila da 9 volt.

Montaggio

La realizzazione pratica dello strumento è rappresentata in figura 2. Non essendovi particolari critici degni di nota, in questo tipo di montaggio, il lettore potrà realizzare lo strumento come meglio crederà. Nello schema di figura 2 abbiamo voluto riportare il cablaggio da noi realizzato nel nostro prototipo, che si renderà utile per coloro che ancora non sanno tradurre in pratica uno schema elettrico.

Il cablaggio risulta facilitato dall'impiego di una piastrina di bachelite, sulla quale si potranno applicare dei rivetti di ottone che fungeranno da ancoraggi per le saldature dei terminali dei vari componenti. Il complesso potrà essere montato su un mobiletto di dimensioni analoghe a quelle dei comuni tester. Sul pannello frontale appariranno il bottone di comando del potenziometro di azzeramento dello strumento, la levetta dell'interruttore S1 e il microamperometro. Per conferire all'apparecchio una nota in carattere con il suo originale impiego, si potrà applicare sul pannello frontale una piccola bussola, atta a facilitare il preciso ed immediato orientamento sui punti cardinali.

La pila da 9 volt potrà essere collegata direttamente, con saldature a stagno, ai terminali del circuito senza ricorrere alla normale presa polarizzata, che facilita il ricambio delle pile nei ricevitori a transistori; conviene operare così per motivi di economia e perchè la durata della pila, in questo caso, è veramente grande; l'apparecchio, infatti, rimarrà acceso per pochi istanti, cioè per quel tempo necessario per determinare l'orientamento all'escursionista.

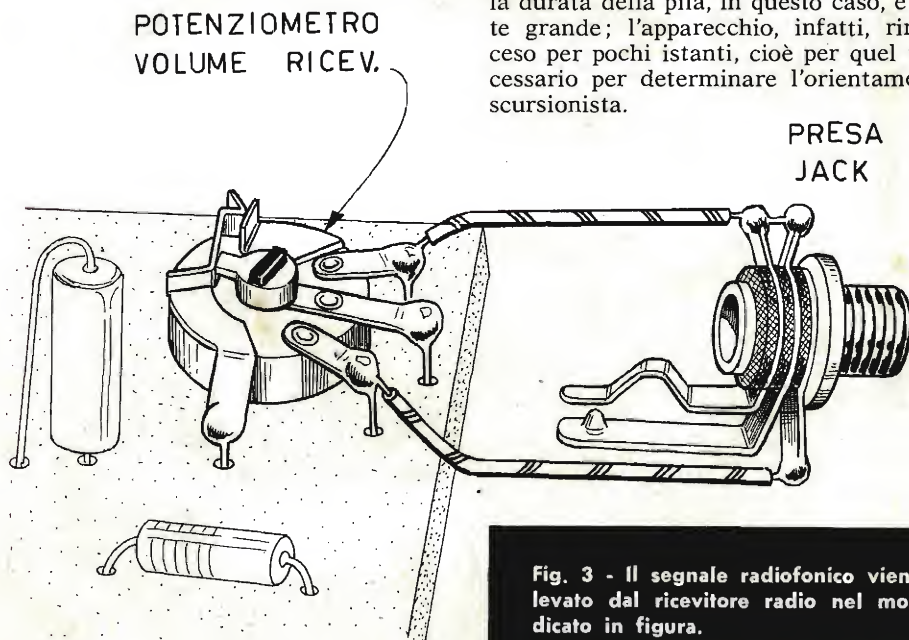


Fig. 3 - Il segnale radiofonico viene prelevato dal ricevitore radio nel modo indicato in figura.

moderno RICEVITORE





SUPERREATTIVO

Per l'ascolto delle radiocomunicazioni a frequenza molto elevata

Il ricevitore superreattivo, cioè il ricevitore con circuito a superreazione, rappresenta senz'altro un'originalità, perchè è poco conosciuto dai normali radioascoltatori e perchè serve per l'ascolto dei segnali radio a frequenza molto elevata. E sulle frequenze molto elevate lavorano le emittenti dei radioamatori, quelle di servizio negli aeroporti, quelle militari, della polizia, dei treni, delle auto pubbliche, ecc. Insomma, nel mondo delle alte frequenze si svolge una enorme attività radiofonica, che è sconosciuta alla maggioranza dei radioascoltatori, ma che è ricca di interesse e di fascino per coloro che vogliono mettersi ad... origliare nell'ambito di alcuni servizi di diffusione circolare entro breve raggio, e in cui agiscono taluni organi, pubblici e privati, che non è lecito ascoltare.

Ma l'uso di un tale ricevitore permetterà di ascoltare le emittenti a modulazione di frequenza ed anche l'audio delle emittenti televisive italiane, e questo secondo tipo di ascolto è più che lecito per tutti. E' ovvio che durante la ricerca di una emittente, il cui ascolto è legalmente permesso, potrà capitare di intercettare un dialogo tra piloti di aerei in volo o tra questi e il personale di servizio alle torri di controllo degli aeroporti; potrà capitare ancora di sentire gli ordini impartiti dai comandi di polizia agli automezzi in servizio, oppure di ascoltare comunicazioni radiofoniche, private, con i treni in corsa; ma quando capita ciò, il lettore sa che la sua correttezza di radioascoltatore non gli permette di rimanere sintonizzato con tali emittenti e continuerà a ruotare il comando di sintonia del ricevitore fino a captare una normale emittente in servizio pubblico.

L'estensione di gamma del ricevitore è compresa fra i 99 e i 150 Mc/s, ma tale estensione è condizionata dal valore capacitivo del condensatore C2 che serve a regolare la sintonia del ricevitore; utilizzando per C2 valori capacitivi più elevati, l'estensione di gamma aumenterà. Nel nostro progetto è consigliato, per C2, un compensatore del valore di 15 pF, e per tale capacità sono validi i valori di frequenza sopra esposti, che determinano gli estremi di gamma; facendo impiego, invece, di un compensatore del valore di 20 pF, l'estensione di gamma aumenterà e sarà compresa fra gli 80 e i 150 Mc/s. Con tali estensioni di gamma si potranno ascoltare i radioamatori, che lavorano sulla frequenza dei 144 Mc/s, le comunicazioni tra gli aerei in volo, che si articolano sulla gamma di frequenza dei 120-130 Mc/s, le stazioni a modulazione di frequenza che lavorano nella gamma degli 80-100 Mc/s.



Il ricevitore a superreazione può essere montato in un normale contenitore di metallo smaltato, facilmente reperibile in commercio.

Superreazione

La caratteristica fondamentale di un circuito a superreazione, chiamato anche superrigenerativo, è rappresentata da un grado elevatissimo di sensibilità del circuito stesso. Quei lettori che hanno già costruito ricevitori a valvole, con circuito a reazione, sanno bene quale elevato grado di sensibilità sussiste in tali apparati; ebbene, nel ricevitore a superreazione la sensibilità è di molto superiore, perchè l'accoppiamento reattivo è spinto al di là del limite in corrispondenza del quale si ha autoeccitazione e in cui la ricezione diverrebbe impossibile per il sovrapporsi delle oscillazioni localmente generate con le oscillazioni in arrivo.

Con il circuito a superreazione si riesce a spingere l'accoppiamento reattivo oltre il limite di innesco, senza che le oscillazioni localmente generate rendano impossibile la ricezione. In ciò consiste la differenza sostanziale tra i due tipi di circuiti, quello a reazione e quello a superreazione, e ciò spiega il motivo dell'esistenza di una sensibilità molto più elevata nel ricevitore a superreazione rispetto a quello a reazione. Ma cerchiamo di interpretare un po' più tecnicamente il circuito a superreazione nella sua teoria di funzionamento.

Il principio fondamentale di un circuito a superreazione consiste in ciò: alla valvola oscillatrice si impedisce di entrare in oscillazione quando l'accoppiamento reattivo va al di là del limite in corrispondenza del quale si ha autoeccitazione. E ciò si ottiene semplicemente facendo lavorare la valvola ad intervalli successivi, rendendo cioè intermittente il suo funzionamento. Così, dopo qualche istante di funzionamento, prima ancora che la valvola riesca ad entrare in oscillazione, essa viene bloccata; successivamente, essa viene fatta funzionare per un altro brevissimo istante di tempo e quindi bloccata di nuovo e ciò molte volte durante ogni minuto secondo. L'innesco delle oscillazioni viene così soffocato nell'istante in cui queste tendono a formarsi. Infatti, se il numero delle intermittenze si aggirasse, ad esempio, intorno alle centinaia o alle migliaia di volte al secondo, la ricezione risulterebbe impossibile, perchè le stesse intermittenze si riprodurrebbero nell'altoparlante sotto forma di un cupo ronzio. Ma la ricezione sarebbe ancora impossibile se le intermittenze fossero di appena qualche decina di migliaia al secondo perchè in tal caso esse si riprodurrebbero sotto forma di fischio acuto. Per una ricezione corretta occorre elevare il numero delle intermittenze a circa 100.000 al minuto secondo, ossia occorre far funzionare la valvola bloccandola per circa 100.000 volte al minuto secondo. In tal caso il fischio relativo alle intermittenze è così fuori dal limite di udibilità da non essere percepito dall'orecchio umano.

In pratica, quindi, per il funzionamento della valvola in superreazione occorre interrompere la tensione di placca per circa 100.000 volte al minuto secondo. E ciò si ottiene applicando una tensione oscillante della frequenza di 100 KHz circa.

Con una tale tensione la valvola funziona soltanto durante i semicicli positivi mentre rimane bloccata durante i semicicli negativi della tensione oscillante anodica.

La frequenza della tensione applicata all'anodo della valvola in superreazione prende il nome di « frequenza di spegnimento ».

Si capisce facilmente che la sensibilità rag-

giunta con un tale sistema è elevatissima, tanto che un ricevitore, impiegante un triodo in superreazione, costruito a regola d'arte, con due valvole amplificatrici in bassa frequenza, può ricevere segnali di appena 0,5 microvolt!

Tuttavia la sensibilità media di questo tipo di radioricevitori può considerarsi intorno a 4-5 microvolt ed è questo un valore più che eccellente se si considera la semplicità del circuito a superreazione.

Ma il ricevitore a superreazione presenta pur esso un inconveniente e questo sta nel fatto che a ciascun intervallo di funzionamento della valvola devono corrispondere molti cicli del segnale in arrivo. Non si possono quindi ricevere onde lunghe e neppure onde medie e risulta già difficile ricevere le onde corte e le cortissime. Per concludere diciamo che i ricevitori a superreazione si prestano bene soltanto per le onde metriche cioè per le onde ultracorte.

Schema elettrico

Esaminiamo ora lo schema elettrico del ricevitore qui presentato. I segnali captati dall'antenna vengono applicati, tramite il condensatore C1, al catodo della prima sezione triodica della valvola V1, la cui griglia-controllo è collegata a massa e pertanto questa sezione triodica viene utilizzata in funzione di diodo rivelatore dei segnali radio. Con tale sistema si ha il vantaggio di aumentare ancor più la sensibilità del ricevitore e si riesce a riparare, almeno in parte, ad uno dei più gravi difetti dei ricevitori a superreazione: quello dell'irradiamento, in ogni parte del circuito, dell'alta frequenza generata dalla superreazione.

Le seconda sezione triodica di V1 funge insieme da oscillatrice e amplificatrice di alta frequenza. Sul circuito di griglia è applicato il circuito di sintonia, comandato dal compensatore C2. I segnali amplificati ed uscenti dall'anodo (piedino 6) vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C6, al potenziometro R5, che rappresenta il comando di volume sonoro del ricevitore. Essi vengono successivamente applicati alla griglia controllo della valvola amplificatrice finale V2.

Il carico anodico di tale valvola è rappresentato dalla resistenza R10 ed i segnali amplificati vengono prelevati tramite il condensatore C9 ed applicati alla cuffia. Chi volesse ottenere l'ascolto in altoparlante, potrà applicare, sulle boccole d'uscita, un ulteriore stadio di amplificazione finale in grado di pilotare l'altoparlante.

Il potenziometro R8 serve per controllare la tensione anodica del triodo oscillante e quindi, in pratica, controlla la superreazione.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 150 pF (ceramico)
C2 = 15 pF (compensatore munito di perno di comando)
C3 = 30 pF (ceramico)
C4 = 47 pF (ceramico)
C5 = 1.000 pF (ceramico)
C6 = 4.700 pF (ceramico)
C7 = 47.000 pF (a carta)
C8 = 270 pF (ceramico)
C9 = 100.000 pF (a carta)
C10 = 50 mF - 50 Vl. (catodico)
C11-C12 = 32 + 32 mF - 30 Vl. (elettrolitico a vitone)
C12 = vedi C11
C13 = 5.000 pF (ceramico)

RESISTENZE

R1 = 33.000 ohm - 1/2 watt
R2 = 3.800 ohm - 1/2 watt
R3 = 2,2 megaohm - 1/2 watt
R4 = 2,2 megaohm - 1/2 watt
R5 = 0,5 megaohm (potenziometro volume)
R6 = 47.000 ohm - 1/2 watt
R7 = 20.000 ohm - 1/2 watt
R8 = 50.000 ohm (potenz. controllo superreazione)
R9 = 10.000 ohm - 1/2 watt
R10 = 47.000 ohm - 1/2 watt
R11 = 2.700 ohm - 1/2 watt
R12 = 2.200 ohm - 2 watt

VARIE

V1 = ECC85 (6BK7)
V2 = 6AU6
RS = raddrizzatore al silicio (1S560 della SGS oppure BY100 della Philips)
LP = lampada-spia - 6,3 volt
T1 = trasformatore di alimentazione tipo H/188 della GBC
S1 = interruttore a leva
L1 = bobina di sintonia (vedi testo)
J1 = impedenza A.F. (vedi testo)

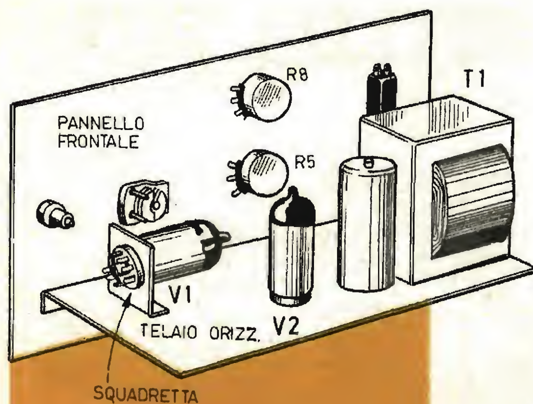
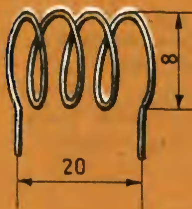


Fig. 3 - Il comando di sintonia, costituito da un compensatore, deve essere montato il più vicino possibile alla squadretta metallica sulla quale è fissato lo zoccolo della valvola V1. Gli altri componenti verranno montati nel modo indicato in figura.

Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore a superreazione.

Fig. 4 - La bobina di sintonia L1 si compone di 4 spire distribuite sulla distanza di 20 mm. Tale distanza potrà essere aumentata o diminuita in sede di messa in passo del ricevitore.



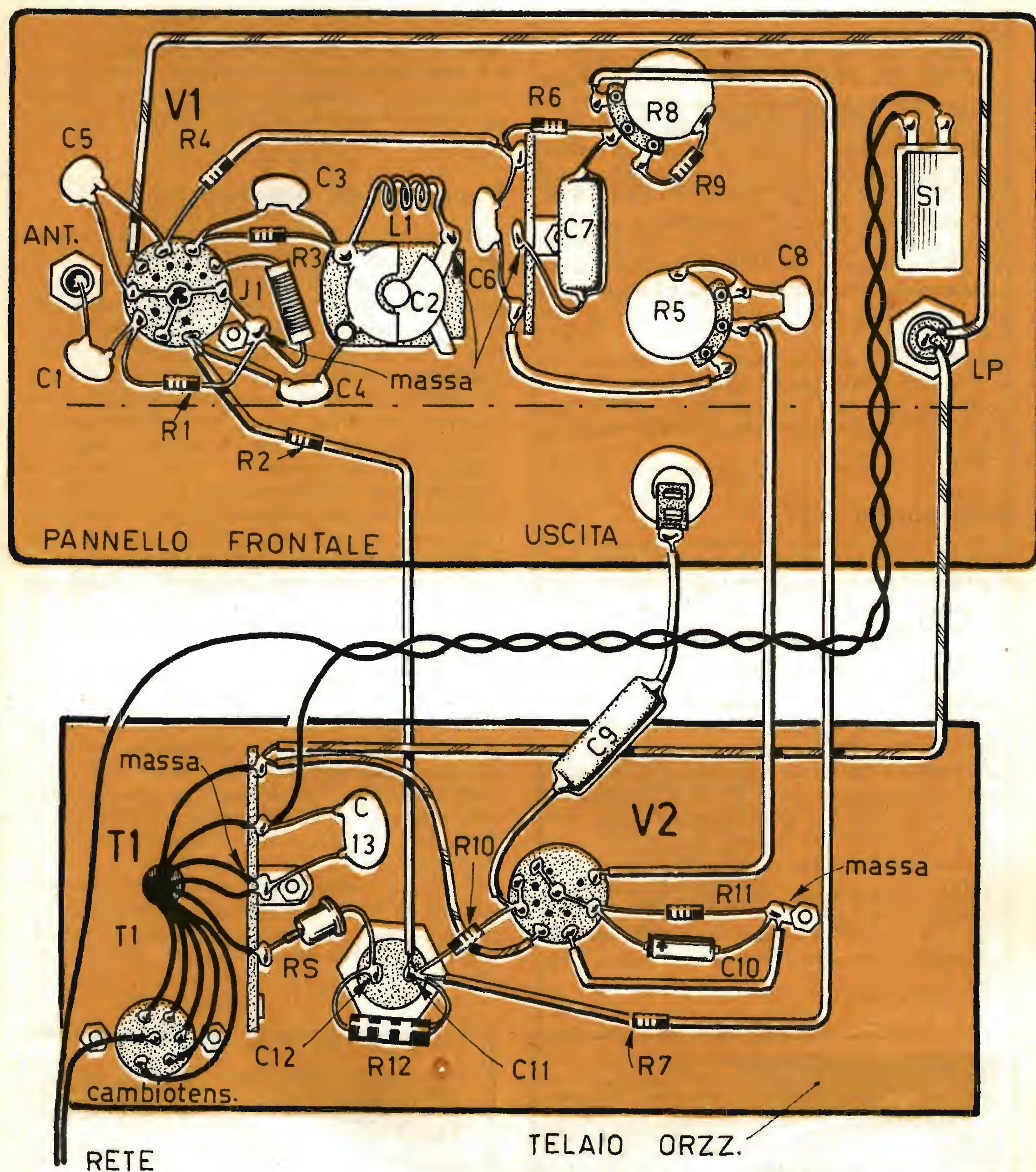


Fig. 2 - Schema pratico del ricevitore. Il disegno in alto si riferisce al cablaggio da effettuarsi nella parte posteriore del pannello frontale. Lo zoccolo della valvola V1 va montato su una squadretta metallica, come indicato in figura 3; il disegno più in basso rappresenta il cablaggio della parte inferiore del telaio.

L'ELENCO DEI COMPONENTI È A PAG. 115

Alimentatore

L'alimentatore di questo ricevitore a superreazione è di tipo comune. E' costituito da un trasformatore di tipo H/188 della GBC, dotato di avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete e di due avvolgimenti secondari: uno a 190 volt per l'alimentazione anodica e uno a 6,3 volt per l'accensione dei filamenti delle due valvole e della lampada-spia LP. La tensione a 190 volt viene raddrizzata per mezzo di un raddrizzatore al silicio (RS) di tipo 1S560 della SGS oppure BY100 della Philips.

La corrente del circuito ad alta tensione viene livellata mediante la cellula a « p greca », costituita dai due condensatori elettrolitici C11 e C12 e dalla resistenza R12 del valore di 2.200 ohm - 2 watt.

Avvolgimenti A.F.

Prima di iniziare il montaggio del ricevitore, il lettore dovrà procurarsi tutti i componenti necessari e dovrà autocostruirsi la bobina di alta frequenza L1 e l'impedenza di alta frequenza J1.

La bobina L1 è avvolta in aria, come è dato a vedere nel disegno di figura 4. Essa si compone di sole quattro spire e si estende sulla lunghezza di 20 mm. circa (questa lunghezza aumenterà o diminuirà in sede di messa a punto del ricevitore quando si dovrà eseguire la messa in passo); il diametro di ogni spira è di 8 mm. ed il filo da utilizzare deve essere di rame del diametro di 0,7 mm.

L'impedenza J1 ha come supporto una resistenza ohmmica di valore molto elevato (compreso fra i 0,5 e i 2 megaohm) e della potenza di 1 watt.

Su tale resistenza si avvolgeranno 20 spire unite di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. Per facilitare l'arresto della bobina è consigliabile saldare a stagno i terminali della bobina stessa con quelli della resistenza-supporto.

Montaggio del ricevitore

Il montaggio del ricevitore a superreazione presenta degli aspetti critici per quel che riguarda lo stadio di alta frequenza. Il montaggio, infatti, viene effettuato parzialmente nella parte superiore di un normale telaio metallico e parzialmente nella parte di sotto; un'altra parte di componenti, compresa la valvola di alta frequenza V1, vengono montati su una piastrina metallica fissata nella parte superiore del telaio, come è dato a vedere in figura 3.

Nello schema pratico di figura 2, in cui è rappresentato, superiormente, il pannello frontale visto nella parte posteriore, e il telaio visto nella parte di sotto, è stato volutamente commesso un errore per semplicità di rappresentazione. Lo zoccolo della valvola V1, infatti, appare come se esso fosse montato direttamente sul pannello frontale del ricevitore; in realtà, invece, esso va montato come indicato in figura 3; e anche i componenti, che in figura 2 risultano direttamente montati sullo zoccolo della valvola V1, in realtà verranno montati sullo zoccolo, dietro la squadretta metallica che funge da supporto della valvola V1.

In ogni caso il montaggio va iniziato dopo aver preparato tutti gli elementi, compresa la bobina di sintonia L1 e l'impedenza di alta frequenza J1.

Per quanto riguarda il montaggio dei componenti di bassa frequenza, il procedimento è quello comune per qualsiasi montaggio di ricevitore radio; in altre parole non vi sono ele-





menti critici degni di nota. Il lettore comincerà col fissare al telaio tutte quelle parti che richiedono un lavoro di ordine meccanico, come ad esempio il trasformatore di alimentazione T1, lo zoccolo della valvola V2, il cambiotensione, il doppio condensatore elettrolitico a vitone (C11-C12), le prese di massa, i potenziometri, ecc.

Per il montaggio dei componenti di alta frequenza occorre un discorsetto in più, proprio perchè in essi sta la parte veramente critica del ricevitore a superreazione, quella che potremmo definire il « cuore » dell'apparecchio stesso. Cominciamo col dire che la regola principale per tutti i montaggi di ricevitori a superreazione è quella di mantenere i collegamenti dei circuiti di alta frequenza più corti che sia possibile.

E basta pensare all'ordine tanto elevato di frequenza in cui il ricevitore lavora, per dedurre quanto nocive possano essere le capacità aggiuntive che si formano in fase di cablaggio. E' quindi di essenziale importanza che la capacità aggiuntiva sia tenuta quanto più bassa possibile, eliminando accoppiamenti elettrostatici e collegamenti lunghi, raggruppando tutti i componenti attorno allo zoccolo della valvola V1.

Solo in tal modo si può ottenere una sufficiente variazione della capacità di accordo.

Noi abbiamo risolto il problema costruendo il piccolo supporto di lamiera (squadretta) rappresentato in figura 3. Tale supporto viene fissato sulla parte superiore del telaio in corrispondenza del compensatore C2. Su questo stesso supporto è applicabile lo zoccolo della valvola V1, l'impedenza J1, il condensatore C1, il condensatore C5, la resistenza R1, la resistenza R4, il condensatore C4, la resistenza R3 e il condensatore C3.

Ricordiamo che i risultati migliori si ottengono quando il soffio della superreazione, controllato dal potenziometro R8, sta per scomparire, cioè quando la superreazione è al limite inferiore oltre il quale, abbassando ancora la tensione anodica, la valvola cessa di funzionare.

Come abbiamo già detto, la messa in gamma si otterrà spaziando o restringendo tra di loro le spire della bobina L1. In ogni caso la taratura della scala del ricevitore dovrà esser fatta mediante l'impiego di un generatore A.F. per TV.

L'antenna necessaria per questo ricevitore potrà essere di tipo a stilo, della lunghezza di 1 metro. E' ovvio che utilizzando un'antenna esterna la resa diverrà molto più notevole, ancor più se si farà impiego di antenna calcolata per un preciso valore di frequenza, optando per un valore di frequenza di centro banda.

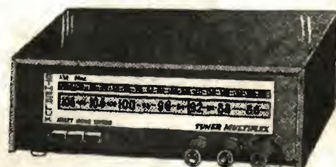
TRASFORMATORI D'IMPE

I benefici tecnici apportati dalla creazione del transistore sono ben noti a tutti e sono certamente molti. Il transistore ha risolto il problema spazio, riducendo enormemente le dimensioni di ogni apparato elettronico; ha risolto il problema dell'alimentazione, sostituendo i pesanti e complessi alimentatori di un tempo con piccole batterie di dimensioni tascabili. Ma i benefici apportati dall'avvento del transistore sono molti e molti altri ancora; tanti che esso viene oggi preferito alla valvola elettronica e assorbito in larga misura dall'industria elettronica mondiale. Ma i benefici giunti con l'arrivo del transistore non mancano di essere accompagnati da qualche svantaggio. E i nostri lettori sanno, per esperienza, quali e quante precauzioni tecniche occorre prendere quando si lavora con transistori. Dunque, ai molti vantaggi si accompagnano anche taluni svantaggi; ma lasciamo da parte tutti quegli inconvenienti che il transistore può creare nella grande industria e in quelle abitazioni che esulano dal campo dilettantistico, per considerare soltanto quei piccoli inconvenienti che il transistore ha introdotto nel laboratorio del principiante e del dilettante di elettronica; e tra questi vogliamo citarne alcuni che possono considerarsi all'ordine del giorno: i problemi di adattamento di impedenza.

Spieghiamoci meglio con alcuni esempi. Negli apparati a valvole elettroniche, ad esempio, l'impedenza della bobina mobile degli altoparlanti si aggira intorno ai 4 ohm; negli apparati a circuiti transistorizzati l'impedenza della bobina mobile degli altoparlanti è raddoppiata, e si aggira intorno agli 8-10 ohm. Dunque, non è possibile applicare all'uscita di un amplificatore di bassa frequenza a transistori un altoparlante adatto per un amplificatore a valvole; non è neppure possibile il contrario, cioè non si può collegare all'uscita di un amplificatore a valvole un altoparlante adatto per un amplificatore a transistori. E come si sa, mancando una precisa corrispondenza tra l'impedenza di uscita di un amplificatore e quella di





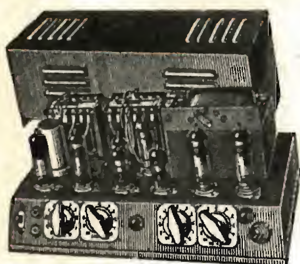




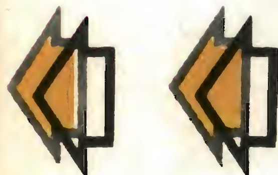


ELETTRONICI

DENZA

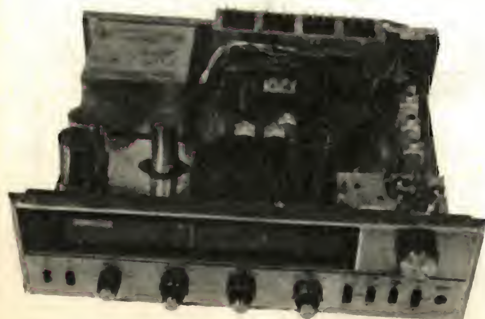












entrata di un altoparlante, la riproduzione sonora è assolutamente inaccettabile. Pertanto le soluzioni sono due: o si fa impiego del tipo esatto di altoparlante o si applica un adattatore di impedenza tra l'uscita dell'amplificatore e l'entrata dell'altoparlante. Ma quello dell'altoparlante può rappresentare un problema di secondaria importanza rispetto agli altri che ora citeremo e nei quali, al dilettante, capita spesso di imbattersi. Citiamo per primo il caso del microfono, che è un componente costoso e che il dilettante di elettronica, normalmente, non può permettersi di acquistare in un numero superiore all'unità, nei vari tipi con cui tale componente viene oggi proposto dall'industria.

I microfoni a cristallo, di tipo piezoelettrico, adatti per essere applicati all'entrata di un amplificatore a valvole, hanno un valore di impedenza d'uscita molto elevato e non possono essere applicati all'entrata di un amplificatore a transistori, perchè quest'ultimo ha un valore di impedenza basso; l'impedenza d'uscita dei microfoni per amplificatori a valvole è dell'ordine del megaohm, mentre l'impedenza di entrata di un amplificatore a transistori è dell'ordine del chiloohm. E questa stessa osservazione si estende pure ai pick-up muniti di unità piezoelettriche (testine).

Gli esempi ora citati portano a queste necessarie osservazioni; in pratica succede che, con la diffusione di amplificatori a transistori, un ottimo microfono adatto per un amplificatore a valvole risulta assolutamente inefficiente per un amplificatore a transistore. Ed è vero pure il caso contrario: un ottimo microfono per amplificatore a transistori si rivela assolutamente inefficiente se applicato all'entrata di un amplificatore a valvole. Bisogna dunque relegare in un angolo del cassetto del banco di lavoro il microfono inutilizzabile? E' davvero necessario precipitarsi dal negoziante e spendere ancora danaro per l'acquisto di un altro tipo di microfono? No, di certo! Perchè se l'elettronica, da una parte, combina... certi guai,

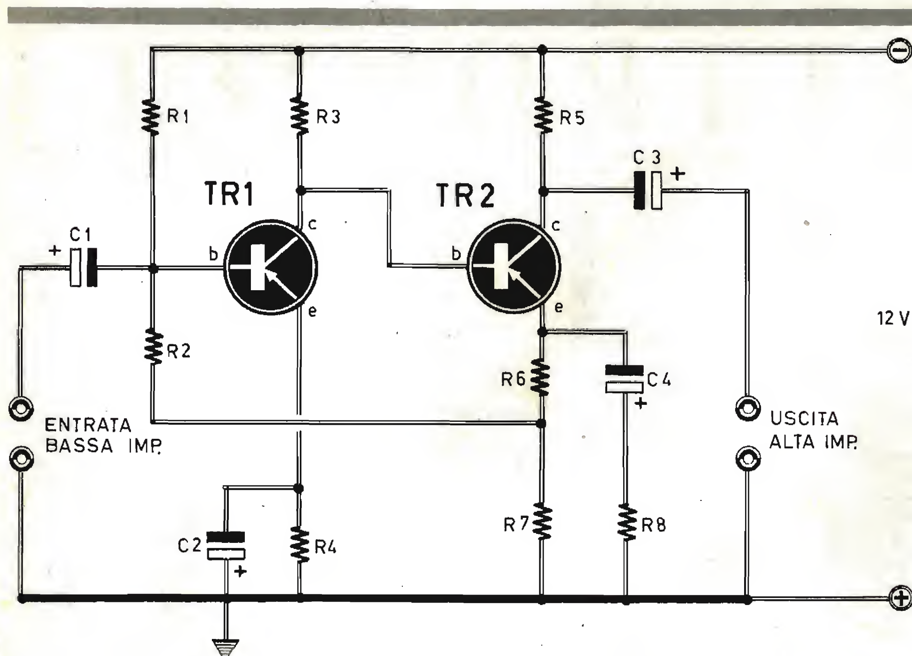


Fig. 1 - Schema elettrico di trasformatore elettronico di impedenza, che permette l'uso di un microfono a bassa impedenza (entrata) con un amplificatore a valvole ad impedenza elevata (uscita).

COMPONENTI

C1	=	**50 mF (elettrolitico)**
C2	=	**100 mF (elettrolitico)**
C3	=	**25 mF (elettrolitico)**
C4	=	**100 mF (elettrolitico)**
R1	=	**33.000 ohm**
R2	=	**2.200 ohm**
R3	=	**18.000 ohm**
R4	=	**3.000 ohm**
R5	=	**680 ohm**
R6	=	**150 ohm**
R7	=	**150 ohm**
R8	=	**500 ohm**
TR1	=	**OC71**
TR2	=	**OC71**

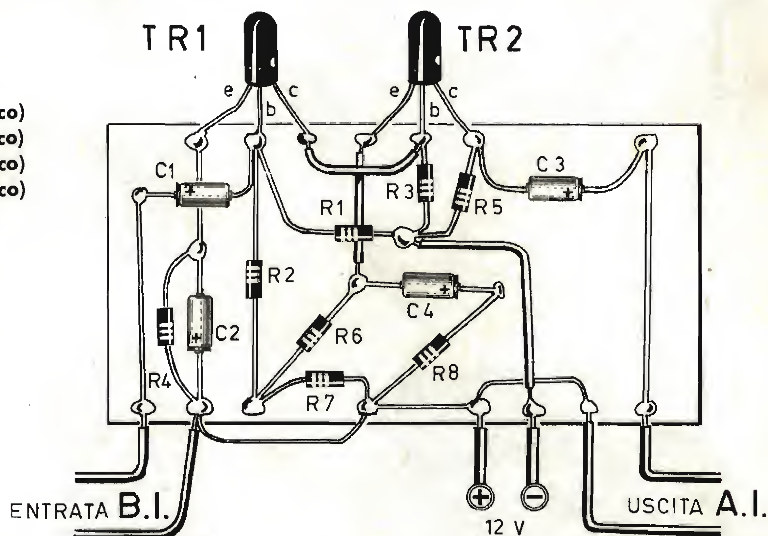


Fig. 2 - Schema pratico del primo tipo di trasformatore elettronico di impedenza.

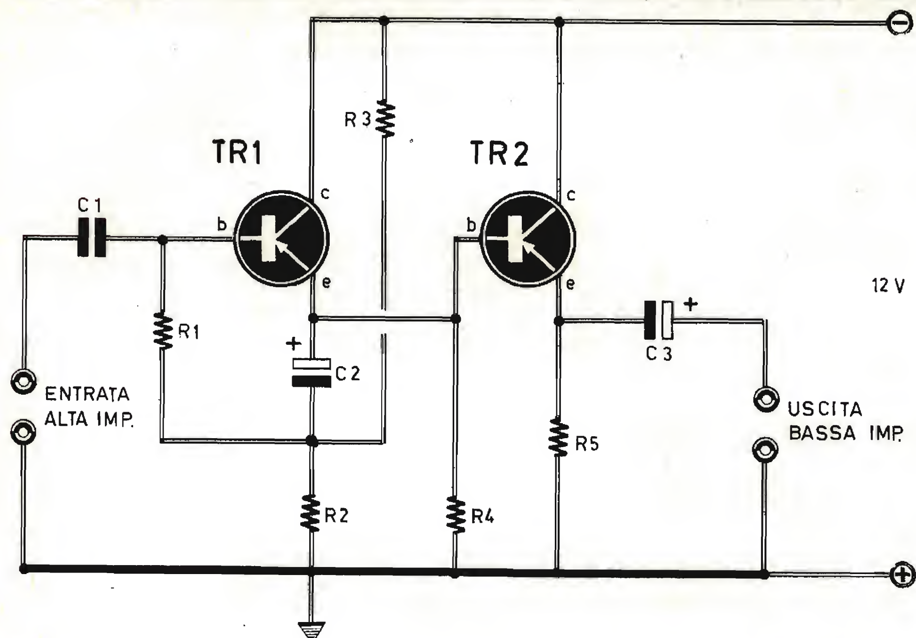


Fig. 3 - Schema elettrico di trasformatore elettronico di impedenza, che permette l'uso di un microfono a cristallo o di un pick-up di elevata impedenza (entrata) con un amplificatore B.F. a transistori con entrata a bassa impedenza (uscita).

COMPONENTI

C1 = 50.000 pF
C2 = 10 mF (elettrolitico)
C3 = 50 mF (elettrolitico)

R1 = 22.000 ohm
R2 = 68.000 ohm
R3 = 68.000 ohm
R4 = 12.000 ohm
R5 = 1.500 ohm

TR1 = 0C71
TR2 = 0C71

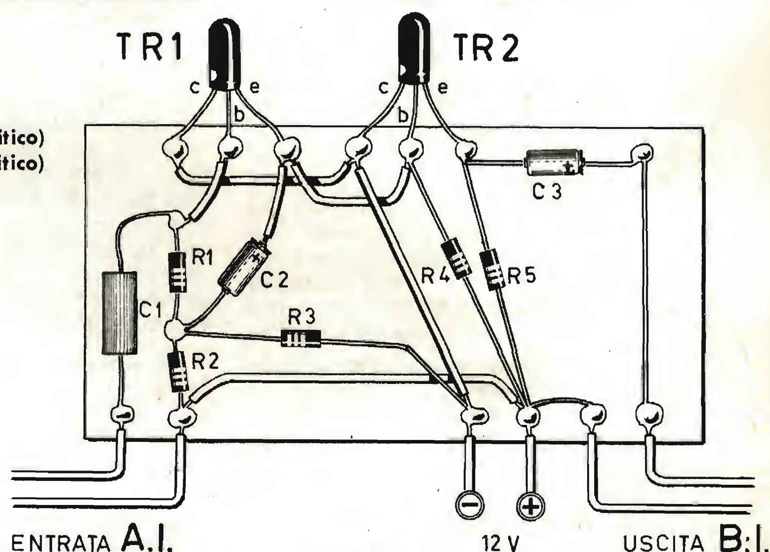


Fig. 4 - Schema pratico del secondo tipo di trasformatore elettronico di impedenza.

essa vi sa pure porre rimedio. Ecco dunque, due ottimi trasformatori elettronici di impedenza, che i nostri tecnici hanno voluto progettare appositamente per quegli appassionati di elettronica che sono ben intenzionati a raggiungere talune mete con la massima economia di materiali e di danaro. Si tratta di due trasformatori elettronici di impedenza che permettono appunto di adattare qualsiasi tipo di microfono o di pick-up a qualsiasi tipo di amplificatore, sia esso a valvole o a transistori, ad alta o a bassa impedenza.

Esaminiamo dunque questi due preziosi circuiti, tra i quali il lettore sceglierà quello che fa al caso suo e cioè quello che più gli necessita.

Primo trasformatore di impedenza

Il primo tipo di trasformatore elettronico di impedenza è riportato negli schemi di figura 1 e figura 2. La figura 1 rappresenta lo schema elettrico del trasformatore di impedenza, mentre la figura 2 rappresenta lo schema pratico.

Supponiamo di essere in possesso di un amplificatore B.F. a valvole che, come si sa, ha un'impedenza di entrata molto elevata per garantire un ottimo funzionamento. E supponiamo ancora di avere sotto mano un microfono di bassa impedenza. Come fare per utilizzare questo microfono con l'amplificatore a valvola? Basta realizzare l'adattatore di figura 1 e collegare l'entrata di questo con il microfono e l'uscita con l'amplificatore a valvole. Oltre che ad avere un perfetto adattamento di impedenza tra il microfono e l'entrata dell'amplificatore a valvole, si avrà il vantaggio di una resa maggiore, dovuta all'amplificazione dei due transistori che pilotano l'adattatore di impedenza. Nel circuito elettrico di figura 1 sono montati due transistori (TR1-TR2) di tipo identico, OC71. Con tali transistori è stato realizzato il prototipo nei nostri laboratori, ma ciò non significa che altri transistori non possano essere utilizzati in questo circuito, perchè i transistori corrispondenti all'OC71 potranno utilmente essere impiegati in questo progetto.

La semplicità di questo progetto non richiede particolari interpretazioni. Il segnale di entrata, proveniente dal microfono, è applicato, tramite il condensatore elettrolitico C1, alla base del transistore TR1. Il collegamento tra TR1 e TR2 è diretto. All'uscita il segnale viene prelevato dal terminale positivo del condensatore C3. Il circuito è dotato di controreazione e ciò serve ad eliminare le distorsioni e a garantire un ottimo grado di fedeltà all'uscita del circuito.

Secondo trasformatore di impedenza

Il secondo trasformatore di impedenza è rappresentato negli schemi delle figure 3 e 4. Nella figura 3 è rappresentato lo schema elettrico, mentre nella figura 4 è rappresentato lo schema pratico.

E' questo il progetto che certamente più interesserà i nostri lettori, perchè la sua pratica applicazione è molto più comune rispetto a quella del precedente circuito. Questo circuito, infatti, serve per accoppiare un microfono a cristallo o un pick-up di elevata impedenza, e quindi adatti per amplificatori a valvole, ad un amplificatore B.F. a transistori. Anche in questo caso il circuito è molto semplice e non richiede particolari interpretazioni. I due transistori TR1 e TR2 sono identici, di tipo OC71.

Il segnale uscente è prelevato dagli emittori di entrambi i transistori, perchè in questo modo si realizza un'uscita a bassa impedenza.

Montaggio

Entrambi i due trasformatori elettronici di impedenza potranno essere montati internamente all'amplificatore al quale essi verranno accoppiati, ricavando l'alimentazione del trasformatore elettronico direttamente da quella dell'amplificatore.

Chi preferisce eseguire un montaggio a parte, per non manomettere l'amplificatore, o nel timore di danneggiare l'amplificatore stesso, oppure per mancanza di posto in quest'ultimo, potrà realizzare il circuito internamente ad un contenitore metallico, che avrà funzioni di schermo elettromagnetico e impedirà ogni eventuale interferenza di segnali fra i circuiti dell'amplificatore e quelli del trasformatore elettronico di impedenza. Optando per questa seconda soluzione, i due trasformatori elettronici di impedenza dovranno essere dotati di interruttore per poter accendere e spegnere il circuito di alimentazione delle pile, che deve essere a 12 volt.

Gli schemi pratici rappresentati nelle figure 2 e 4 vanno realizzati utilizzando una piastrina di materiale isolante, sulla quale il lettore provvederà ad applicare dei rivetti di ottone, che serviranno come ancoraggi per le saldature dei terminali dei componenti. Ogni altra soluzione pratica, tuttavia, è sempre in grado di dare risultati soddisfacenti, purchè si provveda ad inserire il cablaggio in un contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico.

LCS

APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE - VIA VIPACCO, 4 - MILANO

TUBI IN CARTONE BACHELIZZATO

per supporti bobine e avvolgimenti in genere
lunghezza standard: cm 20

Ø in mm	L.	Ø in mm	L.
18	320	30	350
20	325	35	360
25	335	40	375

FILO DI RAME SMALTATO

in matassine da 10 m.

Ø mm.	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
L. cad.	100	100	100	110	120	135	155	180	200
Ø mm.	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	1,2	1,5	2
L. cad.	200	210	220	235	255	280	320	380	500

RESISTENZE

tipo americano
tolleranza 10%

resistenze da 1/2 W cad. L. 20
resistenze da 1 W cad. L. 30
resistenze da 2 W cad. L. 100

POTENZIOMETRI

tutti i valori da 5.000 ohm a 2 Mohm
senza interruttore cad. L. 300
con interruttore cad. L. 500

CONDENSATORI CERAMICI A PASTICCA

4,7 pF cad. L. 30	330 pF cad. L. 30
10 pF cad. L. 30	470 pF cad. L. 30
22 pF cad. L. 30	680 pF cad. L. 30
33 pF cad. L. 30	1000 pF cad. L. 30
47 pF cad. L. 30	1500 pF cad. L. 30
68 pF cad. L. 35	2200 pF cad. L. 35
100 pF cad. L. 35	3300 pF cad. L. 35
150 pF cad. L. 40	4700 pF cad. L. 35
180 pF cad. L. 40	6800 pF cad. L. 40
220 pF cad. L. 40	10000 pF cad. L. 50

CONDENSATORI A CARTA

4700 pF cad. L. 60	47000 pF cad. L. 75
10000 pF cad. L. 60	82000 pF cad. L. 85
22000 pF cad. L. 70	100000 pF cad. L. 85
33000 pF cad. L. 75	220000 pF cad. L. 150
39000 pF cad. L. 75	470000 pF cad. L. 240

CONDENSATORI ELETTROLITICI A VITONE

16 + 16 mF 500 V cad. L. 680
32 + 32 mF 500 V cad. L. 1.000
40 + 40 mF 500 V cad. L. 1.080
16 + 16 mF 350 V cad. L. 550
32 + 32 mF 350 V cad. L. 770
50 + 50 mF 350 V cad. L. 1.000

CONDENSATORI ELETTROLITICI TUBOLARI

8 mF 500 V cad. L. 160	8 mF 350 V cad. L. 150
16 mF 500 V cad. L. 320	16 mF 350 V cad. L. 250
25 mF 500 V cad. L. 430	32 mF 350 V cad. L. 360
32 mF 500 V cad. L. 550	50 mF 350 V cad. L. 540

CONDENSATORI ELETTROLITICI CATODICI

10 mF 25 V cad. L. 100	25 mF 50 V cad. L. 125
25 mF 25 V cad. L. 110	50 mF 50 V cad. L. 155
50 mF 25 V cad. L. 125	100 mF 50 V cad. L. 220
100 mF 25 V cad. L. 160	500 mF 50 V cad. L. 550

CONDENSATORI VARIABILI

ad aria 500 pF cad. L. 810
ad aria 2x465 pF cad. L. 1.150
ad aria 9+9 pF cad. L. 1.980
a mica 500 pF cad. L. 700

TELAI in alluminio senza fori
mm 45 x 100 x 200 cad. L. 1.550
mm 45 x 200 x 200 cad. L. 1.850
mm 45 x 200 x 400 cad. L. 2.250

NUCLEI IN FERROXCUBE

sezione rotonda mm 8 x 140 cad. L. 190

ANTENNE telescopiche per radiocomandi, radiotelefoni, ecc. Lunghezza massima cm 120 cad. L. 1.800

PIASTRINE in circuito stampato per montaggi sperimentali:
mm 95 x 135 cad. L. 360; mm 140 x 182 cad. L. 680; mm 94 x 270 cad. L. 750.

RADDRIZZATORI al selenio Siemens
E250-C50 cad. L. 700
E250-C85 cad. L. 900
B30-C250 cad. L. 630
B250-C75 cad. L. 1.000

ZOCCOLI noval in bachelite cad. L. 50
ZOCCOLI noval in ceramica cad. L. 80
ZOCCOLI miniatura in bachelite cad. L. 45
ZOCCOLI miniatura in ceramica cad. L. 80
ZOCCOLI per valv. subminiatura o transistor cad. L. 80
ZOCCOLI Octal in bachelite cad. L. 50

PRESE FONO in bachelite cad. L. 30

CAMBIATENSIONI cad. L. 70
PORTALAMPADE SPIA cad. L. 310
LAMPADINE 6,3 V 0,15 A cad. L. 75
LAMPADINE 2,5 V 0,45 A cad. L. 75
MANOPOLE color avorio Ø 25 cad. L. 65
BOCCOLE isolate in bachelite cad. L. 30
SPINE a banana cad. L. 45

BASETTE portaresistenze a 20 colonnine saldabili cad. L. 300
BASETTE portaresistenze a 40 colonnine saldabili cad. L. 580
ANCORAGGI 2 posti + 1 di massa cad. L. 40
ANCORAGGI 6 posti + 1 di massa cad. L. 60

INTERRUTTORI unipolari a levetta cad. L. 200
INTERRUTTORI bipolari a levetta cad. L. 340
DEVIATORI unipolari a levetta cad. L. 220
DEVIATORI bipolari a levetta cad. L. 385
COMMUTATORI rotativi 4 vie - 3 posizioni cad. L. 510
COMMUTATORI rotativi 4 vie - 2 posizioni cad. L. 510
PRESE POLARIZZATE per file da 9 Volt. L. 70
CUFFIE da 2000 ohm a due auricolari L. 3.200

MICROFONI piezoelettrici cad. L. 1.700
CAPSULE microfoniche piezoelettriche Ø mm 31 L. 1.100
CAPSULE microfoniche piezoelettriche Ø mm 41 L. 1.200
ALTOPARLANTI Ø 80 mm L. 850
ALTOPARLANTI Philips Ø 110 mm L. 2.000
ALTOPARLANTI Philips Ø 140 mm L. 2.150
ALTOPARLANTI Philips Ø 175 mm L. 2.900

COMPENSATORI ad aria Philips 30 pF cad. L. 100
AUTOTRASFORMATORI d'alimentazione
potenza 30 W. Prim: 110-125-140-160-200-220 V. Sec: 6,3 V cad. L. 1.200
TRASFORMATORI d'alimentazione
potenza W. Prim: universale. Sec: 190 e 6,3 V cad. L. 1.600
TRASFORMATORI d'alimentazione
potenza 65 W. Prim: universale. Sec: 280+280 V e 6,3 V cad. L. 3.100
TRASFORMATORI d'uscita 3800 ohm 4,5 W cad. L. 740
TRASFORMATORI d'uscita 5000 ohm 4,6 W cad. L. 740
TRASFORMATORI d'uscita 3000 ohm 1 W cad. L. 650
IMPEDENZE B.F. 250 ohm 100 mA cad. L. 650
IMPEDENZE B.F. 250 ohm 60 mA cad. L. 650
IMPEDENZE A.F. Geloso 555 cad. L. 150
IMPEDENZE A.F. Geloso 556 cad. L. 170
IMPEDENZE A.F. Geloso 557 cad. L. 250
IMPEDENZE A.F. Geloso 558 cad. L. 300
IMPEDENZE A.F. Geloso 816 cad. L. 110

CONDIZIONI DI VENDITA

IL PRESENTE LISTINO ANNULLA E SOSTITUISCE I PRECEDENTI

I SUDDETTI PREZZI SI INTENDONO NETTI. Ad ogni ordine aggiungere L. 380 per spese di spedizione. Pagamento a mezzo vaglia postale o versamento sul nostro c.c. postale n. 3/21724 oppure contrassegno. In questo ultimo caso le spese aumenteranno di L. 200 per diritto d'assegno. SONO PARTICOLARMENTE GRADITI I PICCOLI ORDINI DEI RADIODILETTANTI. Per le richieste d'offerta relative a componenti non elencati in questo listino, si prega di usare l'apposito modulo che verrà inviato gratis a richiesta. Agli abbonati sconto del 10%.



I DIODI E LE LORO APPLICAZIONI

La scoperta del transistore ha una data relativamente recente e ciò fa credere che tutti i semiconduttori abbiano una data di nascita pressochè identica. Lo credono molti dilettanti e tutti coloro che stanno per muovere i primi passi nel mondo dell'elettronica. Ma in pratica non è così, anzi, è tutto il contrario, anche se ciò non annulla il valore intrinseco di tali componenti.

I diodi, che sono componenti semiconduttori, in realtà appartengono al vecchio mondo dell'elettronica, quello dei pionieri della radio. I diodi appartengono all'era eroica della telegrafia senza fili e sono anteriori alla pur vetusta valvola elettronica.

I pionieri della radio, infatti, facevano impiego, come elementi rivelatori, dei diodi a punte di contatto, costituiti da un pezzetto di cristallo di galena, che è un minerale cristallino di solfuro di piombo e sul quale appoggiava la punta di un filo metallico molto sottile, che rappresentava il « ricercatore » del punto di contatto ottimo. Ma il « detector » a cristallo di galena rappresentava un elemento di dubbie prestazioni, a causa della irregolarità delle punte sensibili di contatto e della loro elasticità, che rendeva il sistema difficile alla regolazione e poco sensibile. La sostituzione del « detector » a cristallo di galena è stata possibile dopo l'avvento della valvola ellettronica.

Il diodo semiconduttore di un tempo, quindi, è rimasto sopraffatto dalla valvola elettronica e più o meno dimenticato; ma il recente successo del transistore ha ricondotto l'attenzione dei tecnici sulle possibilità degli elementi rivelatori a cristallo, quelli succeduti al cristallo di galena di un tempo. Oggi, sul mercato elettronico, esistono numerosissimi tipi di moderni diodi dalle forme più disparate e per un numero di applicazioni notevole.

Il diodo primitivo serviva unicamente per la rivelazione dei segnali radio di alta frequenza; i diodi moderni, al contrario, posseggono proprietà elettroniche nuove che permettono, in particolare, di ottenere il fenomeno dell'oscillazione.

Per definizione, un diodo è un dispositivo a due elettrodi, ma i moderni diodi posseggono anche tre o quattro connessioni distinte. Pertanto, questi elementi ad elettrodi multipli sono ancora dei diodi, in ragione delle loro caratteristiche di funzionamento essenziali, perchè l'aggiunta di elettrodi ausiliari serve solo ad ottenere da essi nuove proprietà. Per tale motivo risulta particolarmente interessante lo studio dei princìpi di funzionamento e delle pratiche applicazioni di tali componenti, assai spesso meno conosciuti degli stessi transistori dai tecnici dilettanti.

Principio di origine dei diodi

I normali diodi a vuoto d'aria, cioè le valvole, che possono anche contenere, internamente al loro bulbo, una sostanza gassosa, rappresentano dei sistemi che permettono il passaggio della corrente elettrica secondo un determinato verso e non nel verso opposto; parimenti, i primordiali diodi a galena rappresentavano dei « detector », cioè dei sistemi raddrizzatori. Gli attuali diodi sono elementi semiconduttori, realizzati con le stesse sostanze con cui si costruiscono i transistori.

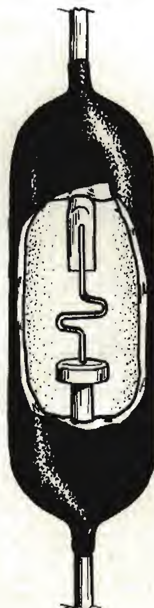
Le sostanze utilizzate per la loro costruzione sono il germanio, il silicio, il selenio, l'ossido di rame, che sostituiscono il cristallo di galena di un tempo; in pratica, tuttavia, si sono sperimentate anche altre sostanze e gli studi scientifici attuali continuano con tale metodo di indagine.

Questi particolari semiconduttori presentano un aspetto curioso; la corrente elettrica, cioè gli elettroni che li attraversano, possono fluire più facilmente in un verso anzichè in un altro. In altre condizioni tale caratteristica è invertita; gli elettroni fluiscono più facilmente nel senso inverso anzichè in quello normale.

Questa curiosa proprietà dei semiconduttori risulta evidenziata quando gli elettroni entrano od escono nel componente elettronico; essa viene dunque sfruttata soltanto quando il semiconduttore risulta a contatto con un conduttore. E tale contatto può essere effettuato in due modi diversi: per mezzo di una punta o per mezzo di una superficie; ognuno di questi due modi presenta i suoi particolari vantaggi.

Un primo esempio di « sistema a punte » è rappresentato dal vecchio « detector » a cristallo di galena, la cui data di nascita risale al 1906 e che è stato normalmente utilizzato per ben 20 anni. Il sistema « a contatto di superficie » è assai più diffuso; esso è utilizzato, per

La scoperta del diodo risale all'era eroica della telegrafia senza fili





Il progresso della tecnica dei semiconduttori permette oggi la costruzione di diodi completamente diversi da quelli usati dai pionieri della radio.

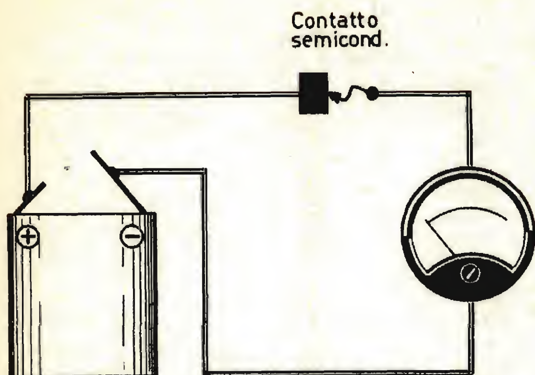


Fig. 1 - Schema di principio del funzionamento di un diodo semiconduttore a punta di contatto.

esempio, dal 1925, nei raddrizzatori a ossido di rame, costituiti da un insieme di dischi di piombo e di rame, con interposto uno strato di ossido di rame, alternati ed affacciati tra di loro e mantenuti in sede per mezzo di viti passanti, isolate, attraverso un'apertura centrale. Ma un esempio di diodi « a contatto di superficie » è dato dai moderni « diodi a giunzione » il cui prototipo, ad esempio, è rappresentato dal tipo 1N34.

Consideriamo, per maggiore semplicità, un diodo semiconduttore a punte di contatto, ed esaminiamo come esso si comporta quando viene collegato ad un circuito in cui siano inseriti una pila e un galvanometro. Quando un tale circuito è « chiuso », la pila costringe gli elettroni a percorrere i conduttori delle connessioni e a passare nel semiconduttore attraverso le punte di contatto, fino dall'altra parte del conduttore, attraversando poi l'apparecchio di misura (galvanometro), per ritornare alla pila.

In queste condizioni, quando la pila viene inserita nel circuito in una precisa posizione, gli elettroni sono attratti dal semiconduttore verso le punte di contatto; invertendo le polarità della pila, gli elettroni sono costretti a penetrare nel semiconduttore.

Supponiamo ora che il diodo sia realizzato con una sostanza priva di elettroni, che non sia costruito, cioè, con i soliti cristalli di germanio caratterizzati dalla presenza di elettroni liberi e di lacune; un tale e particolare diodo può quindi ricevere facilmente gli elettroni ma non li lascia scappare altrettanto facilmente.

Quando la pila è collegata nel primo sistema, e tende ad attirare gli elettroni fuori dal punto di contatto, il materiale semiconduttore offre una grande resistenza; in questo caso, soltanto una piccola quantità di elettroni possono essere inviati nel circuito e attraversare lo strumento di misura per ritornare poi alla pila sotto forma di una corrente debole.

Quando i morsetti della pila vengono applicati al circuito in senso inverso, cioè quando la pila tende a sospingere gli elettroni nel semiconduttore, che ne è avido, questi risultano immediatamente rimpiazzati da quelli in arri-

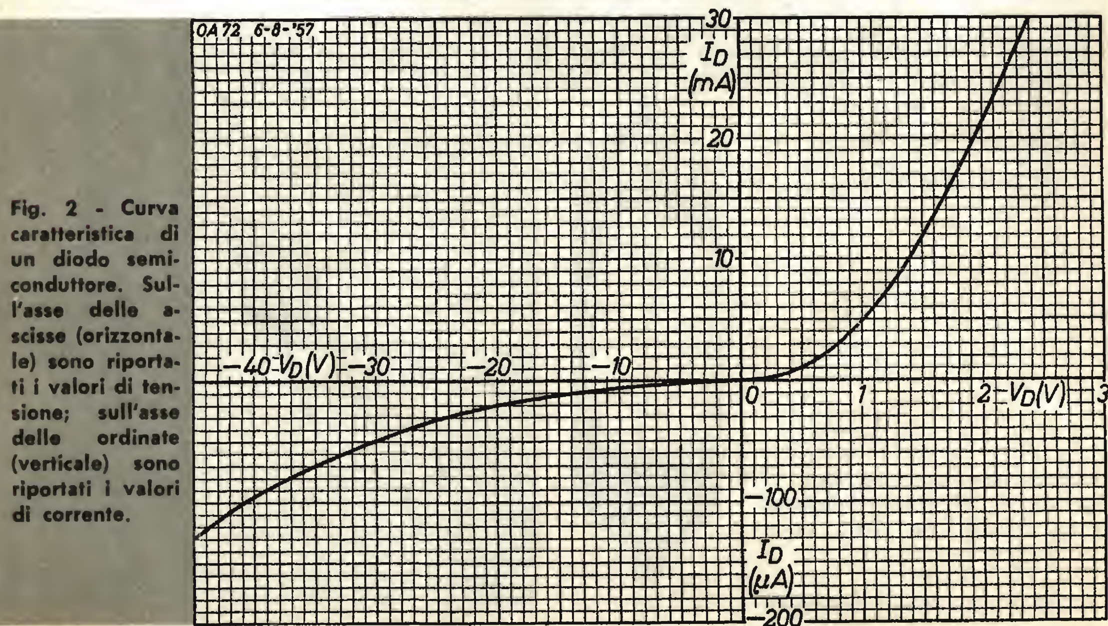


Fig. 2 - Curva caratteristica di un diodo semiconduttore. Sull'asse delle ascisse (orizzontale) sono riportati i valori di tensione; sull'asse delle ordinate (verticale) sono riportati i valori di corrente.

vo; molti elettroni attraversano allora il sistema e pervengono allo strumento di misura, che segnala il passaggio di una corrente relativamente intensa.

In pratica ciò che risulta importante è soltanto l'effetto ottenuto nel punto di contatto; le altre connessioni sul componente semiconduttore si riferiscono ad una superficie molto più grande, e poichè la resistenza è proporzionale alla superficie, la resistenza corrispondente è molto più debole; pertanto, il punto di contatto contribuisce alla formazione della resistenza diretta del sistema.

Se si considera un semiconduttore normale, che possiede una quantità più o meno notevole di elettroni e che è di tipo P (positivo), o donatore, la situazione è diversa; il diodo si comporta ancora come un sistema a senso unico o, per lo meno, privilegiato; la sola differenza consiste nel fatto che il verso conduttore si manifesta nella direzione opposta.

Questo stesso effetto era già conosciuto nella valvola elettronica a due elettrodi, nella quale si produce un flusso elettronico fra il filamento negativo e la placca positiva; gli elettroni non possono propagarsi fra la placca e il filamento, quando la placca è portata ad un potenziale negativo in presenza di un'alternanza negativa.

Con tutti i sistemi a diodo si ottiene, pertanto, un effetto di raddrizzamento; ma il grande vantaggio dei diodi semiconduttori consiste nel fatto che essi non richiedono alcun riscaldamento e possono essere fabbricati in dimensioni estremamente ridotte; il diametro di un attuale diodo è inferiore a quello di una comune matita e la sua lunghezza è di appena qualche centimetro.

Un'altra differenza fra il diodo semiconduttore e i diodi a valvola, che non viene normalmente considerata, consiste nella natura della corrente inversa.

Nel diodo semiconduttore la corrente fluisce più facilmente in un senso anzichè nell'altro; nella valvola elettronica la corrente fluisce soltanto secondo un determinato verso.

Se si volesse fare un paragone fra il diodo semiconduttore e la valvola-diodo si potrebbe dire così: il diodo semiconduttore è come una strada a senso unico per gli elettroni (ma sulla strada a senso unico i veicoli possono marciare nei due sensi, anche se ciò è contrario al regolamento), la valvola elettronica è come una strada ferrata, che impedisce assolutamente la circolazione del treno in senso inverso.

Questa proprietà dei diodi semiconduttori può rappresentare, a prima vista, un inconveniente, che in pratica non è assolutamente grave; vi sono taluni tipi di moderni diodi che lasciano passare, secondo il senso esatto, una corrente che è un milione di volte più grande di quella che lasciano passare nel senso opposto, e ciò non ha alcun effetto negativo quando il diodo funziona in un determinato circuito.

Il diodo a punte di contatto è il tipo più vecchio; anche il suo simbolo elettrico, ben noto, è basato sulla sua costruzione. Sia che il semiconduttore risulti avido di elettroni o, al contrario, possa fornirne, il vertice del triangolino del simbolo del diodo è sempre diretto in senso contrario a quello del flusso della corrente di traffico nella nostra ...strada a senso unico. Questo fatto curioso è facilmente spiegabile perchè, come si sa, il verso convenzionale della corrente è contrario al verso degli elettroni.

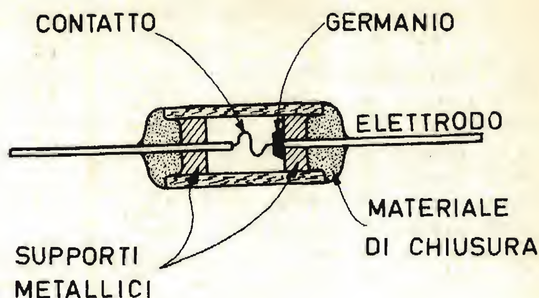


Fig. 3 - I normali diodi al germanio, a punta di contatto, sono racchiusi in un involucro di materiale isolante che li fa sembrare, esternamente, ai condensatori ceramici. Il disegno mostra la struttura interna del componente.

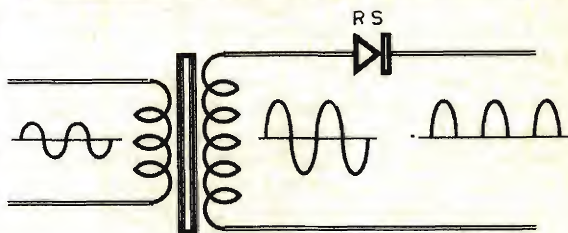


Fig. 4 - Schema elettrico di un circuito raddrizzatore di una sola alternanza; il raddrizzatore della tensione è ottenuto mediante un diodo al silicio.

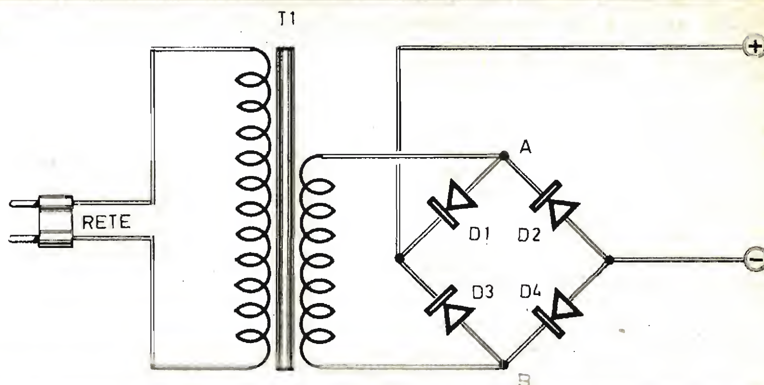


Fig. 5 - Montaggio di un raddrizzatore a ponte, che permette di utilizzare tutte e due le alternanze della tensione presente sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di tensione T1.

Caratteristiche dei diodi

La proprietà essenziale di un diodo semiconduttore consiste nel lasciar passare agevolmente la corrente elettrica in un senso e di opporre una certa resistenza alla corrente nel senso inverso. Il verso di facile passaggio va sotto il nome di « senso diretto », mentre l'altro va sotto il nome di « senso inverso ». Una delle caratteristiche essenziali di questi diodi consiste, pertanto, nell'intensità di corrente che passa nelle due direzioni; spesso la corrente diretta è misurata in centinaia di milliampere, mentre la corrente inversa viene misurata in microampere.

Un altro modo di considerare i diodi semiconduttori consiste nella considerazione della loro resistenza; la resistenza in ohm è data dalla tensione applicata ai terminali del diodo divisa per il valore della corrente in ampere che attraversa il circuito; la resistenza diretta è molto più debole della resistenza inversa.

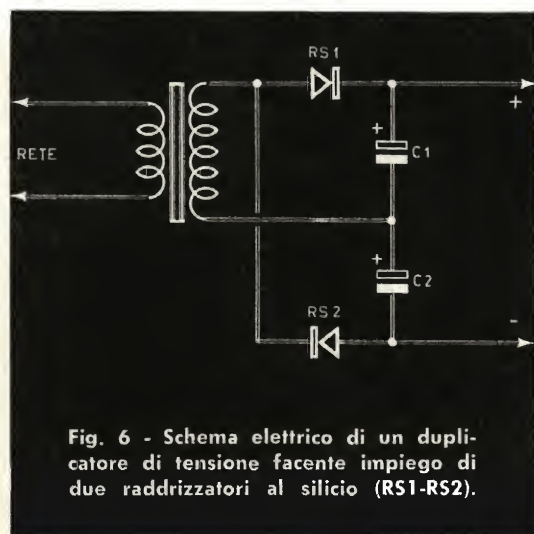


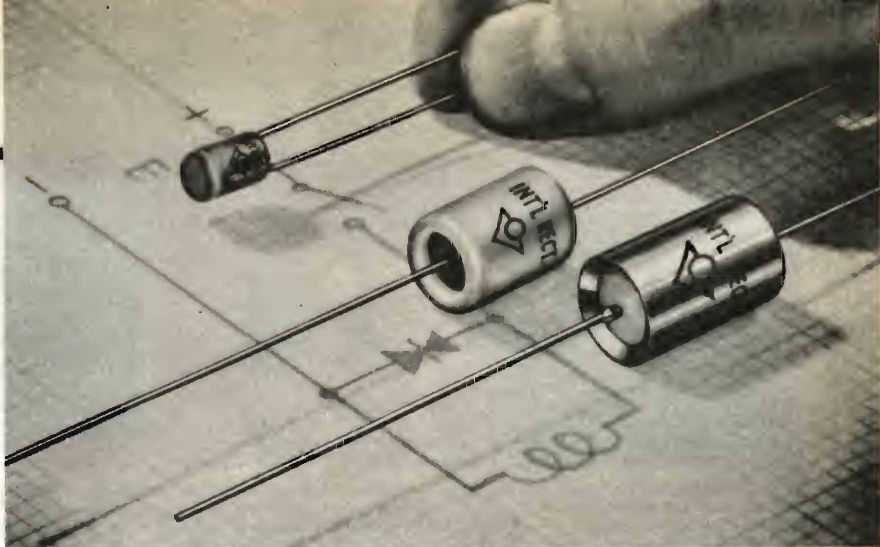
Fig. 6 - Schema elettrico di un duplicatore di tensione facente impiego di due raddrizzatori al silicio (RS1-RS2).

I diodi semiconduttori presentano una caratteristica di resistenza del tutto particolare, che varia con il variare della tensione applicata. Alle tensioni deboli, la resistenza diretta è elevata, mentre alle tensioni elevate la resistenza si abbassa; la resistenza inversa, d'altra parte, è estremamente elevata per le tensioni deboli, ma si annulla, oppure diviene negativa, quando la tensione aumenta.

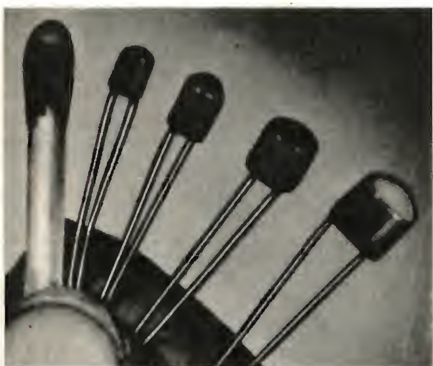
Il valore critico per il quale la resistenza inversa tende a scomparire viene chiamato « tensione di punta inversa del diodo », ed essa costituisce una caratteristica essenziale dei raddrizzatori di potenza.

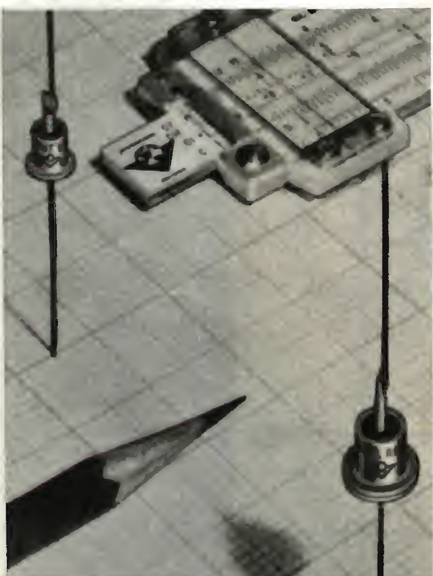
La caratteristica della resistenza del diodo semiconduttore non è lineare, perchè la linea rappresentativa che indica le variazioni di tensione, rispetto alla corrente, è una curva e non una linea retta; per tale motivo, d'altra parte, il diodo può costituire un rivelatore, un miscelatore e un modulatore. La resistenza non lineare può rappresentare una difficoltà nel determinare esattamente le altre caratteristiche; per esempio, se un diodo a valvola fornisce normalmente una corrente di 300 mA, questo valore rimane valido per tutte le tensioni; al contrario, per un diodo semiconduttore occorre precisare la tensione che si deve applicare (figura 2).

Per quanto è stato detto, tutte le caratteristiche dei diodi devono sempre essere indicate tenendo conto della corrente e della tensione; i diversi fabbricanti utilizzano a questo scopo tensioni diverse e, per complicare ancor più il problema, talune ditte fabbricano diversi diodi con tensioni diverse! Per effettuare un



L' industria elettronica produce attualmente una grande quantità di diodi, di dimensioni e forme diverse. Le principali applicazioni dei diodi vengono fatte nei circuiti rivelatori e in quelli raddrizzatori.





confronto di due diodi sulla base delle loro caratteristiche nominali, occorre considerarli nelle stesse condizioni. I costruttori di diodi, pertanto, forniscono ulteriori indicazioni, che possono servire a risolvere questo problema e, in particolare, la curva caratteristica del diodo. Su tali diagrammi sono riportati i valori di tensione (asse orizzontale) e quelli di corrente (asse verticale); le tensioni e le correnti, nel senso conduttore, sono espresse generalmente con unità più grandi di quelle con cui si indicano i valori inversi.

Con una serie di curve caratteristiche è possibile determinare le caratteristiche di un diodo semiconduttore in ogni sua condizione di funzionamento; basta studiare il valore della corrente per la tensione che si vuol impiegare, e determinare la resistenza, mediante l'applicazione della legge di ohm. Per uno studio comparativo di due diodi diversi, è sufficiente confrontare fra loro le curve caratteristiche.

Polarizzazione e temperatura

La polarizzazione consiste nell'applicazione al diodo di una tensione che permette di farlo funzionare nelle condizioni volute. Se la tensione applicata provoca una corrente nel senso conduttore, allora si tratta di una polarizzazione diretta; se essa viene applicata in verso contrario, la polarizzazione è inversa.

Ma esistono ancora altre importanti caratteristiche dei diodi semiconduttori; tra queste citiamo la « caratteristica di temperatura » e la « capacità » del diodo; la prima sta ad indicare gli effetti del calore su questo componente; nella valvola, il filamento emana gli elettroni necessari al funzionamento sotto l'effetto del calore, poichè il calore aumenta il movimento degli elettroni.

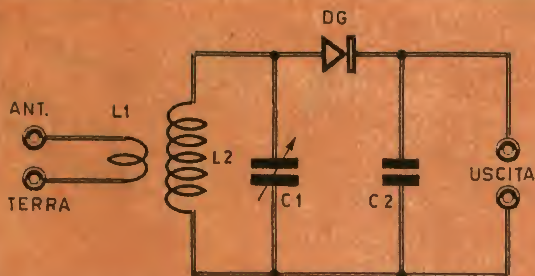
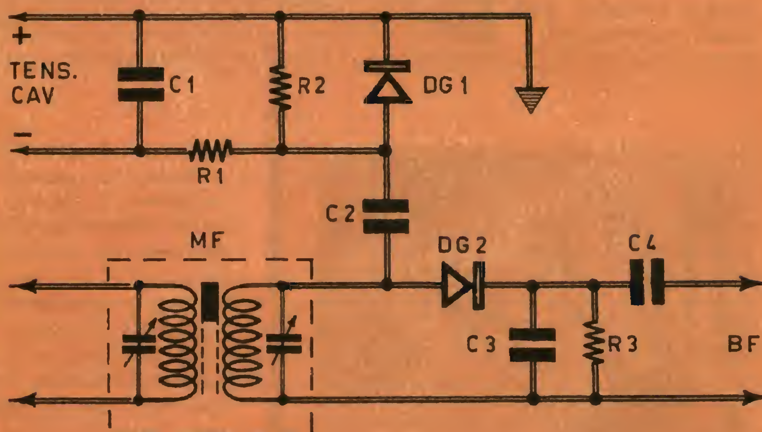


Fig. 7 - Esempio pratico di montaggio di un diodo rivelatore al germanio in un ricevitore radio di tipo elementare.

Fig. 8 - Schema elettrico dello stadio rivelatore di un ricevitore radio, facente impiego di due diodi al germanio (DG1 e DG2). Il DG1 provvede a rivelare la tensione antifading (CAV); il diodo al germanio DG2 rivela i segnali radio da inviare agli stadi amplificatori B.F.



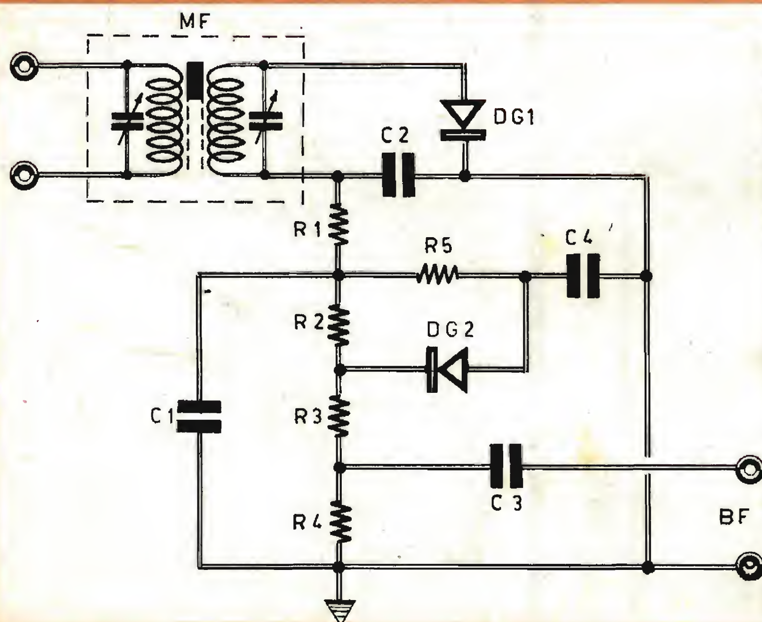


Fig. 9 - Esempio di circuito di apparecchio radio (stadio rivelatore) in cui viene fatto impiego di due diodi al germanio; il diodo DG1 provvede a rivelare i segnali da inviarsi agli stadi amplificatori B.F.; il diodo DG2 pilota uno stadio limitatore di disturbi parassiti.

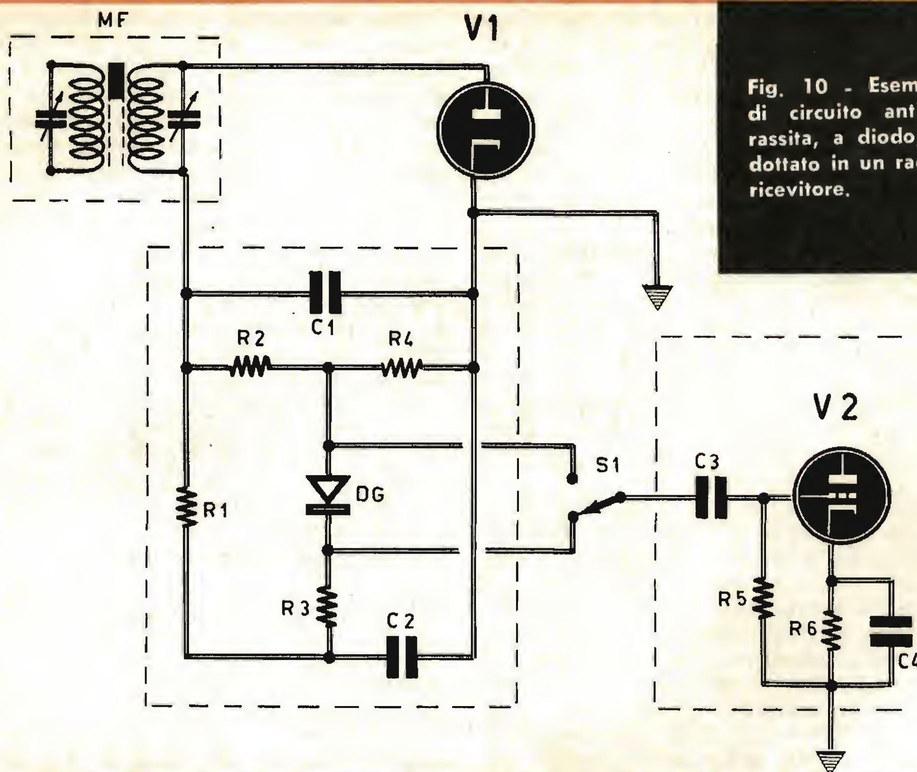


Fig. 10 - Esempio di circuito antiparassita, a diodo, adottato in un radioricevitore.

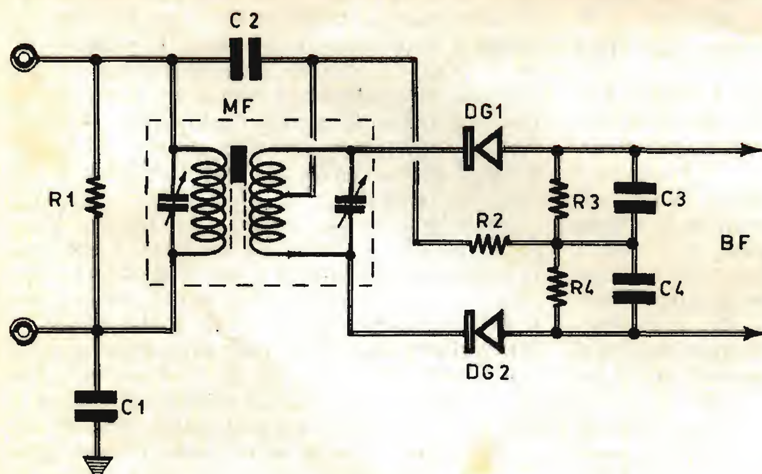


Fig. 11 - Discriminatore a modulazione di frequenza realizzato con l'impiego di due diodi al germanio.

Fino ad un certo punto il calore ha un effetto insignificante sul diodo semiconduttore; la corrente inversa aumenta leggermente, ma ciò non avviene per la corrente diretta. Per una temperatura critica, peraltro, la struttura cristallina viene distrutta e la corrente attraversa allora facilmente il componente in entrambe le direzioni; taluni diodi ovviano a tali inconvenienti per mezzo di raffreddamento.

Le ditte costruttrici espongono questi dati per permettere l'impiego del diodo in una gamma di temperature, che sono più elevate di quelle normali (da —40 a + 95° C). Pertanto, se si fa attraversare il diodo da una cor-

rente eccessivamente elevata, in un senso, essa può riscaldare internamente il componente e portarlo ad una temperatura di gran lunga superiore al valore critico, fino a distruggere il diodo. L'ultima caratteristica essenziale del diodo è rappresentata dalla sua capacità, che è determinata dai due conduttori separati da un dielettrico; anche il materiale stesso del semiconduttore può rappresentare il dielettrico di un condensatore, le cui armature si affacciano alle due estremità del diodo.

Attualmente, i fisici hanno dimostrato che molti diodi semiconduttori presentano una capacità più elevata di quella prevista, a causa di un fenomeno che viene chiamato « effetto di sbarramento » e che dipende dalla tensione applicata. La capacità del diodo cambia, in tal modo, con la tensione, in misura sensibile e tale curioso fenomeno, d'altra parte, viene sfruttato attraverso mezzi unicamente elettrici.

La capacità del diodo non ha un effetto sensibile sulla resistenza e sulla corrispondente corrente, poichè quando il diodo diviene conduttore la capacità risulta cortocircuitata.

La capacità del diodo va presa in considerazione quando il componente non conduce, perchè la capacità stessa può allora dar luogo ad un movimento di elettroni, cioè ad una corrente di alta frequenza.

La maggior parte dei diodi semiconduttori hanno una capacità dell'ordine di 3-5 pF, ma alcuni componenti, impiegati per le onde cortissime, hanno una capacità ancor più bassa.

Composizione dei diodi semiconduttori

I diodi sono composti secondo le stesse tecniche utilizzate per i transistori; esistono, pertanto, diodi a contatto di punte, a giunzione, diodi mesa, planar, ecc.

I materiali semiconduttori sono sempre gli stessi e, in particolare, il germanio e il silicio, di tipo N e di tipo P. Ma questi non sono i soli materiali attualmente usati per la composizione dei diodi; essi sono molto più numerosi; esistono dei diodi metallici e semimetallici, muniti di ossidi e di solfuri di rame, di solfuri di cadmio, e di composti vari del selenio.

I piccoli diodi sono montati in contenitori di plastica, di vetro, di metallo o di ceramica, mentre i modelli più grandi possono essere montati su piastre munite di alette di raffreddamento, oppure in involucri di forma cilindrica (fig. 3).

Taluni diodi, esternamente, hanno dunque lo aspetto di una resistenza o di un condensatore, mentre altri hanno la forma di piccoli bottoni, di diametro più o meno ridotto e assomigliano a elementi di pile al mercurio; altri ancora sembrano dei transistori.

In un montaggio, anzichè utilizzare un solo diodo, se ne possono montare diversi, in modo da ottenere un effetto speciale per aumentare, ad esempio, la tensione o la corrente massima tollerata da un solo diodo; i componenti possono essere collegati variamente, in serie e in parallelo. Una connessione diretta in serie o in parallelo viene utilizzata quando i diodi, presi ciascuno da solo, hanno caratteristiche identiche. Se le caratteristiche non sono le stesse, la distribuzione della corrente e della tensione nei vari rami è diversa, come avviene per ogni altro componente elettrico montato in questa maniera, e uno o più diodi possono venire distrutti.

Per evitare tale inconveniente, occorre impiegare delle resistenze in serie o in parallelo, allo scopo di equilibrare le tensioni e le correnti. Le resistenze in parallelo vengono utilizzate quando i diodi sono montati in serie, mentre le resistenze in serie vengono applicate quando i diodi sono collegati in parallelo.

Differenti montaggi dei diodi

Il montaggio più semplice di un diodo è quello adottato in un circuito di alimentazione, per ottenere il raddrizzamento della corrente; il diodo è semplicemente collegato in serie al circuito che fornisce la corrente alternata; esso raddrizza un'alternanza, l'altra alternanza della tensione rimane bloccata (fig. 4). Collegando quattro diodi in un circuito « a ponte », come indicato in figura 5, le alternanze di polarità opposta possono essere dirette secondo determinate direzioni, in modo che le due alternanze di ogni periodo completo risultino utilizzate e la corrente fornita all'uscita, verso il filtro, risulti una corrente simile alla corrente continua.

Consideriamo lo schema elettrico di figura 5: quando la tensione sul punto A è positiva, la tensione nel punto B è negativa, dato che la tensione di alimentazione è una tensione alternata; la corrente elettrica passa dal punto B, attraverso il diodo D4 e si avvia verso il filtro e il circuito di carico, mentre rimane bloccata dai diodi D2 e D3, la cui resistenza inversa è elevatissima. Dal circuito di carico gli elettroni ritornano attraverso il diodo D1 nel punto A.

Durante l'altra alternanza, la corrente elettrica passa dal punto A attraverso il diodo D2 e si avvia verso il filtro; la corrente è bloccata dal diodo D1 e dal diodo D4, a causa della resistenza inversa, e ritorna al punto B attraverso il diodo D3.

Ma si conoscono ancora altri circuiti di rad-

drizzamento in cui vengono impiegati i diodi raddrizzatori; si possono ricordare, ad esempio, i « moltiplicatori di tensione » che permettono di ottenere tensioni superiori ai 1000 volt in corrente continua, da una corrente alternata di 115 volt, senza far impiego di alcun trasformatore.

Lo schema elettrico di figura 6 rappresenta un classico esempio di circuito duplicatore di tensione.

Il diodo semiconduttore è un componente che viene sempre più impiegato nei radioricevitori come componente raddrizzatore nei circuiti di alimentazione; ma i nuovi elementi a giunzione al silicio possono d'ora innanzi fornire correnti di quattro o cinque volte più elevate dei classici raddrizzatori al selenio (fig. 7).

Il diodo semiconduttore ha, senza dubbio, notevoli impieghi nei radioricevitori, nei televisori, negli apparati di prova e di misura, come rivelatore e come dispositivo di alimentazione ad alta frequenza.

Il circuito di un diodo rivelatore è identico a quello di un raddrizzatore a semionda; il funzionamento, tuttavia, è leggermente diverso. L'intensità media della tensione continua che si preleva sui terminali della resistenza di carico del ricevitore è proporzionale al valore medio della tensione ad alta frequenza applicata al circuito. Nei radioricevitori, questo fenomeno viene sfruttato per assicurare il funzionamento del controllo di volume automatico (CAV), mentre negli apparecchi di prova esso è utilizzato per misurare l'alta frequenza, con l'impiego di un normale voltmetro a corrente continua (fig. 8).

I diodi a valvola, che funzionano nella stessa maniera, possono essere utilizzati per questi scopi, con frequenze relativamente elevate; per le altissime frequenze essi si rivelano insufficienti. Al contrario, i diodi semiconduttori a bassa capacità possono essere ancora adoperati come efficaci rivelatori per le frequenze molto elevate.

Diodi antiparassiti e miscelatori

Alcuni impieghi dei diodi semiconduttori consistono nel loro uso in qualità di limitatori di disturbi parassiti; in tal senso essi vengono montati su radioricevitori o su televisori, per evitare le frequenze parassite statiche o quelle prodotte dal passaggio delle automobili. Di tali circuiti ne esiste un gran numero; possiamo ricordare, ad esempio, quello rappresentato in figura 9. Quando non esistono frequenze parassite, il diodo è polarizzato in senso diretto per mezzo della tensione continua prodotta sui terminali della resistenza di carico del rivelatore, ed esso diviene conduttore fino al momento in cui il carico del condensatore raggiunge il valore critico. In questo momento la polarizzazione sul diodo limitatore raggiunge il valore zero.

Per quanto abbiamo precedentemente detto, a proposito della resistenza non lineare del diodo, la resistenza conduttrice risulta elevata sulle basse tensioni e si abbassa alle alte tensioni. Quando non viene applicata una tensione parassita e, di conseguenza, nessuna polarizzazione, la resistenza del diodo è elevata e la capacità in serie non agisce sul circuito di bassa frequenza.

Pertanto, quando si ha un impulso di tensione parassita, il cui valore è più elevato di quello del segnale medio, il fenomeno cambia. Il diodo risulta allora polarizzato su un punto di piccola resistenza e concede via libera allo impulso parassita attraverso i condensatori, verso la massa; quando l'impulso parassita cessa di esistere, la resistenza del diodo ritorna al suo normale elevato valore (figg. 9 e 10).

I diodi semiconduttori sono altresì impiegati come elementi mescolatori nell'eterodinaggio ad alta frequenza e, in questa applicazione, essi risultano superiori ad ogni valvola elettronica. L'impiego di diodi mescolatori è stato iniziato, per la prima volta, durante la seconda guerra mondiale. Per ottenere questo risultato, il diodo è collegato all'antenna del ricevitore e a un oscillatore locale, la cui frequenza è separata da quella del segnale in arrivo per mezzo di un valore determinato e basso. I segnali provenienti dall'antenna si mescolano nel diodo con quelli provenienti dall'oscillatore locale.

I diodi semiconduttori risultano, in particolare, eccellenti elementi di miscelazione per i segnali a onde cortissime, in virtù della loro piccolissima capacità (fig. 11).

Impieghi speciali dei diodi

I diodi semiconduttori vengono impiegati anche in taluni speciali dispositivi; in telefonia i diodi vengono usati come modulatori, in virtù del loro effetto di resistenza non lineare. In certe condizioni, come abbiamo già detto, la resistenza di un diodo può divenire negativa e il componente esercita il ruolo di un oscillatore. In altre condizioni la capacità del diodo può variare molto rapidamente e il sistema costituisce, in tal modo, l'elemento di un amplificatore parametrico, che rende possibili le telecomunicazioni astronautiche e i contatti, attraverso il radar, con i pianeti e con la luna.



L'hobby per il ferromodellismo sta prendendo sempre più piede anche nel nostro paese. Ma chi può considerarsi già un ferromodellista « arrivato » è già in possesso di tante nozioni teoriche e di tanti conforti pratici che non ha certo bisogno di leggere queste pagine per realizzare un apparecchio di grande necessità per la trazione elettrica in miniatura. Chi invece ha cominciato da poco o sta per cominciare a dedicarsi a questo originale ed intelligente svago ha certamente bisogno di molte cose e, soprattutto, di molto danaro. E non si può pretendere, d'altra parte, di realizzare un complesso meccanico notevole in poco tempo. Anche in questo settore del modellismo bisogna cominciare a muovere i primi passi accontentandosi di poche cose; bisogna saper aspettare prima di veder crescere, col passare del tempo, un'installazione, un impianto, una realizzazione.

Ma il punto di partenza è comune a tutti: il primo apparato necessario è rappresentato senza dubbio dall'alimentatore in corrente continua.

E l'alimentatore è un apparecchio che costa molto, se lo si vuole acquistare in commercio, ma costa poco se lo si vuole autocostruire. Dunque presentiamo in queste pagine un alimentatore a corrente continua con tensioni variabili fra i 6 e i 20 volt e in grado di erogare una corrente massima di 12 ampere.

Ma la realizzazione pratica di questo alimentatore non soddisferà soltanto gli appassionati del ferromodellismo, perchè l'alimentatore potrà rivelarsi utile a tutti i nostri lettori, per alimentare piccoli motori elettrici in corrente continua, per caricare le batterie d'auto e di moto e per molti e molti altri scopi. Si tratta quindi di un apparato che può essere necessario a molti e utile a tutti e che, come abbiamo detto, viene a costare poco per la semplicità del circuito e per l'eliminazione di tutti quei commutatori e deviatori che comunemente risultano montati in complessi di questo tipo. Commutatori e deviatori sono stati sostituiti con boccole e banane e il circuito vien montato in una cassettina di legno di facile costruzione. Anche in questo montaggio, tuttavia, esiste il... diavolo nero, e quest'ultimo è rappresentato dal trasformatore di alimentazione che, dovendo essere dotato di particolari requisiti tecnici, non è reperibile in commercio già bell'e pronto, ma deve essere autocostruito da ciascun lettore. Ma anche questa, poi, non costituisce un'impresa eccezionalmente difficile, perchè basterà seguire attentamente i dati da noi esposti per realizzare un componente perfettamente funzionante e adatto allo scopo. Tuttavia, chi volesse evitare anche questo difficile lavoro, potrà ricorrere all'opera di un avvolgitore affidando a questi tutti i dati costruttivi e le caratteristiche del trasformatore stesso la cui potenza elettrica è di 240 watt.

E prima di parlare della costruzione dell'alimentatore cerchiamo di analizzare, sia pure in forma rapida e concisa, il funzionamento del complesso seguendo il circuito dello schema elettrico rappresentato in figura 1.

Schema elettrico

La corrente alternata, prelevata dalla rete-luce, viene applicata all'avvolgimento primario del trasformatore T1, che è previsto per una sola e precisa tensione di rete. E' ovvio

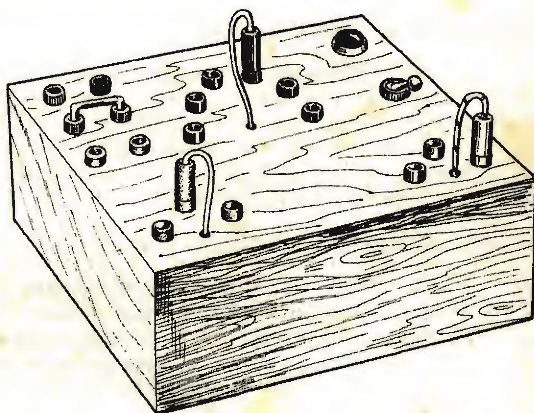
ALIMENTATORE

per ferromodellisti

che la costruzione dell'avvolgimento primario di T1 verrà fatta tenendo conto del valore della tensione di rete disponibile e ricorrendo ai dati costruttivi da noi esposti. Le sole tre prese intermedie dell'avvolgimento primario di T1 (+ 15 V.; 0 V.; — 15 V.) permettono un adattamento preciso dell'avvolgimento primario a quelle tensioni che sono soggette a leggeri aumenti o a piccole diminuzioni durante la giornata.

L'avvolgimento secondario di T1 è dotato di 7 terminali e di 6 prese intermedie, che permettono di assorbire le tensioni alternate di 6-8-12-14-16-20 V. La banana B può essere inserita, a seconda delle necessità, in una di queste 6 prese intermedie rappresentate da 6 boccole. In serie alla banana B è applicato un raddrizzatore RS al silicio, che provvede al raddrizzamento della corrente alternata, cioè alla trasformazione della corrente alternata in corrente unidirezionale pulsante; il condensatore elettrolitico C1 provvede al parziale livellamento della corrente raddrizzata; abbiamo parlato di livellamento parziale, infatti in questo caso non è necessario provvedere ad un perfetto livellamento della corrente, perchè non si tratta di alimentare un apparecchio radio o un trasformatore e quindi non ci sono problemi antironzio da risolvere.

A valle del raddrizzatore al silicio RS risultano inserite tre resistenze in serie (R1-R2-R3), i cui terminali sono collegati a tre boccole, contrassegnate con i numeri 1-2-3; a ciascuna di queste boccole va applicata la banana C. Questa spina volante permette di inserire nel circuito tutta la rete resistiva oppure una sua parte soltanto, in modo da poter regolare il valore della tensione di uscita e, di conseguenza, quello della corrente.



L'intero circuito dell'alimentatore è contenuto in una cassettina di legno, il cui piano superiore costituisce il pannello di comando.

Le due boccole, sulle quali è riportata la dicitura « AMP », servono all'inserimento di un amperometro, cioè di uno strumento che permette di controllare in ogni istante il valore dell'intensità di corrente assorbita dall'alimentatore; chi volesse fare a meno di inserire tale strumento, per motivi di ordine economico, dovrà collegare tra loro le due boccole mediante l'inserimento di un ponticello (figura 3). Le due boccole contrassegnate con la dicitura « VOLTM » servono per l'inserimento dei terminali di un voltmetro, che permette il controllo costante della tensione all'uscita dell'alimentatore. Sulle due boccole contrassegnate con la dicitura « USCITA » si applicano i terminali del circuito che si vuol alimentare.

Sul terminale 6V. dell'avvolgimento secondario di V1 si inserisce una lampada-spia da 6V, cui è affidato il compito di avvertire l'utente quando il complesso è in funzione o è spento.

Le resistenze R1, R2 ed R3 non sono comuni resistenze per circuiti elettronici, ma sono rappresentate da semplici spezzoni di filo di nichel-cromo, recuperati da qualche vecchia resistenza di forno elettrico, di stufetta elettrica o altro elettrodomestico. E' necessario ricorrere a questo tipo di resistenze, perchè la corrente che le attraversa è notevole. Ciascuna di queste tre resistenze verrà ottenuta componendo delle trecciuole di filo composto da due conduttori; la resistenza verrà avvolta a solenoide e dovrà essere composta da tre o quattro spire.

Costruzione del trasformatore T1

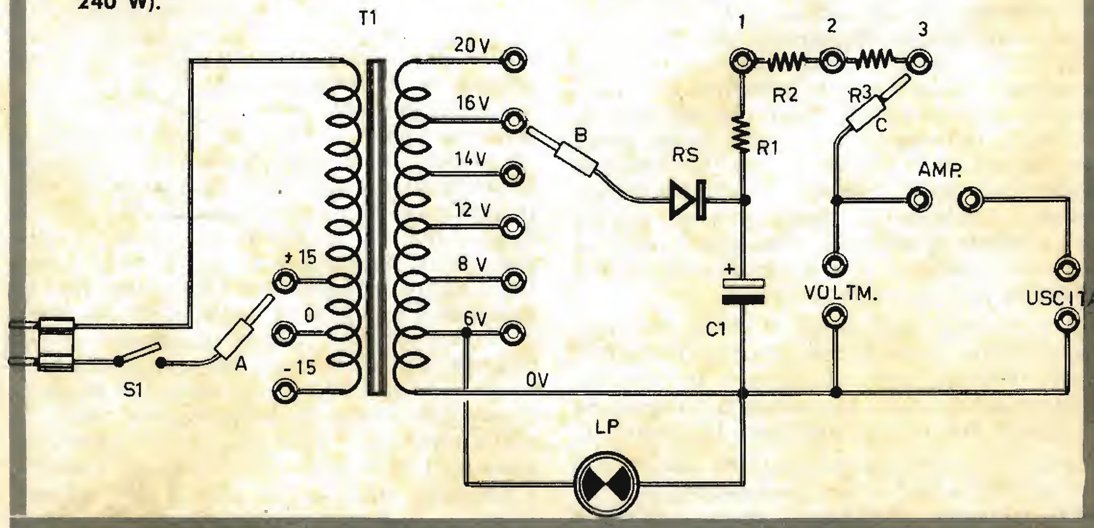
Come abbiamo detto, il trasformatore di alimentazione T1 dovrà essere autocostruito e dovrà fornire una potenza massima di 240 watt. La sezione del nucleo dovrà risultare di 17 cm², mentre le spire per volt dell'avvolgimento primario saranno 2,65.

Nella tabella 1 sono riportati i numeri di spire necessari per realizzare l'avvolgimento primario del trasformatore, in corrispondenza alle varie tensioni di rete. In questa stessa tabella sono riportati, ancora, i diametri del filo di cui far uso per l'avvolgimento. Un esempio, in questo senso, servirà a dissipare ogni dubbio. Supponiamo di dover costruire il trasformatore, cioè l'avvolgimento primario, per la tensione di rete di 160 V. Dalla tabella 1 si deduce che, in corrispondenza alla tensione di 160 V., il numero di spire da avvolgersi è, complessivamente, 500; una presa intermedia va ricavata alla quarantesima spira (tensione zero), mentre un'altra presa intermedia verrà ricavata all'ottantesima spira (—15 V.). Il diametro del filo, come si deduce dalla tabella 1, è di 0,9 mm. Le prese alla qurantesima e alla ottantesima spira sono necessarie per qualsiasi tensione di rete.

I dati costruttivi per l'avvolgimento secondario di T1 sono rilevabili dalla tabella 2. Questi dati valgono per qualsiasi tensione di rete ed il filo da utilizzarsi è sempre dello stesso tipo, ricoperto in cotone e del diametro di 2,2-2,5 mm.

Tutti i collegamenti dell'avvolgimento secon-

Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore. Il trasformatore T1 deve essere autocostruito secondo i dati riportati nel testo e nelle apposite tabelle. LP è una lampada-spia ad incandescenza a 6 volt. RS è un raddrizzatore al silicio di tipo BYZ14 della GBC, che è in grado di erogare una tensione massima di 40 A. e può essere sottoposto ad una tensione di 200 V. Le resistenze R1-R2-R3 sono autocostruite con spezzoni di filo al nichelcromo, ricavati da vecchie resistenze fuori uso di vecchi fornelli elettrici. Il condensatore C1 è di tipo elettrolitico ed ha il valore capacitivo di 10 mF per una tensione di lavoro di 25-35 V. Questo alimentatore è in grado di erogare una tensione massima di 12 A., mentre la potenza elettrica del trasformatore T1 è di 240 Watt (12A x 20V = 240 W).



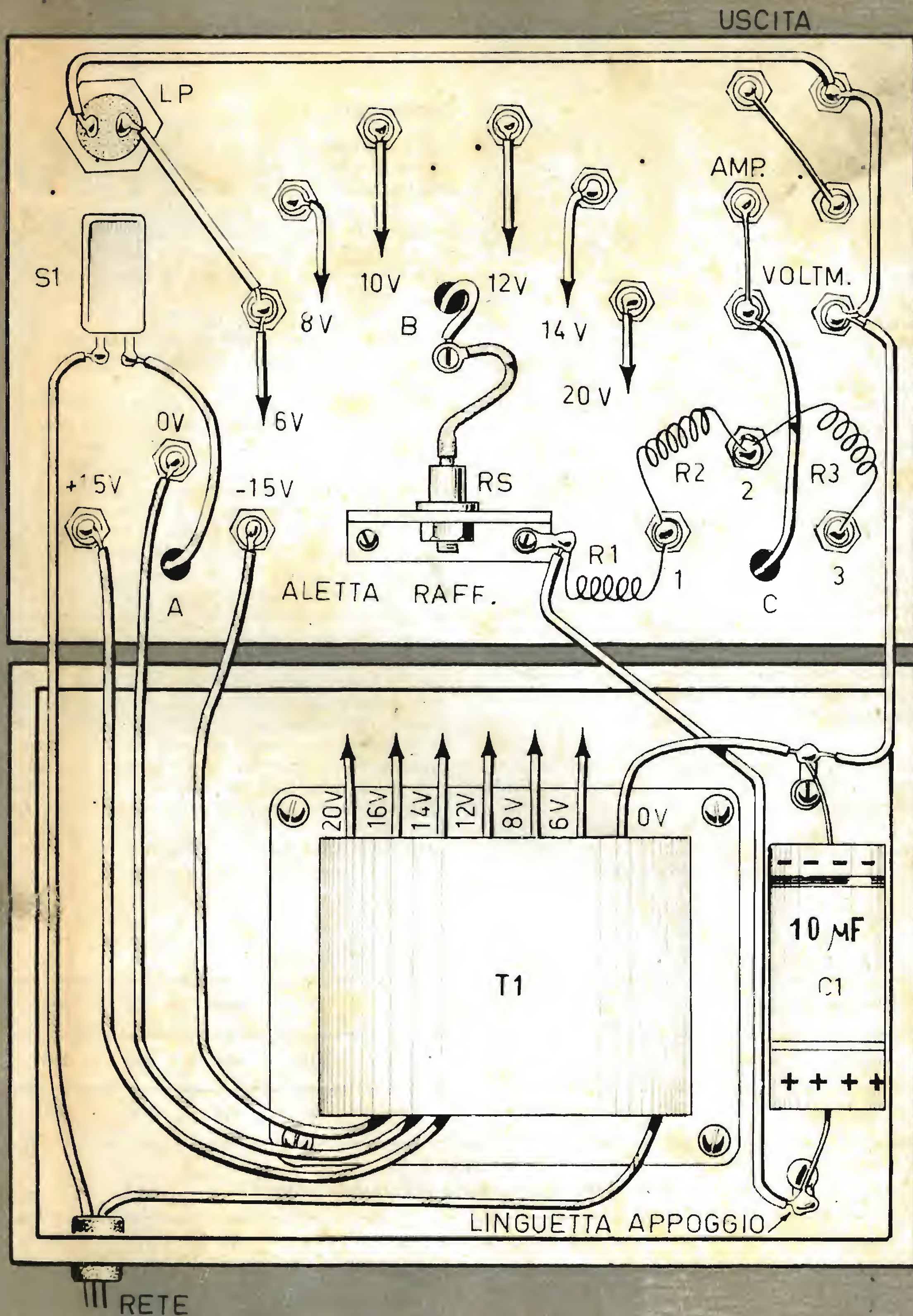


Fig. 2 - Realizzazione pratica dell'alimentatore. Tutti i componenti sono montati in una cassettina di legno nella cui parte inferiore vengono sistemati il trasformatore di alimentazione T1 e il condensatore elettrolitico C1.

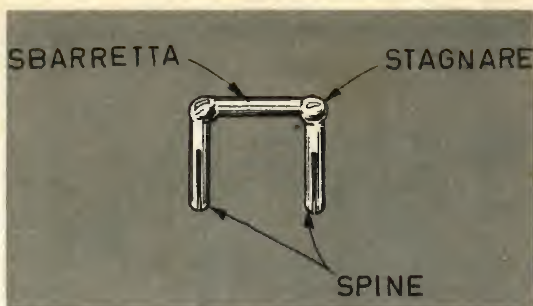


Fig. 3 - Coloro che volessero evitare l'inserimento di un amperometro, nelle apposite boccole, dovranno provvedere a « chiudere » il circuito, inserendo sulle due boccole un ponticello metallico come quello rappresentato nel disegno. Questo ponticello si ottiene facilmente saldando tra loro, con una sbarretta metallica, due normali spinotti prelevati da una comune spina-luce.

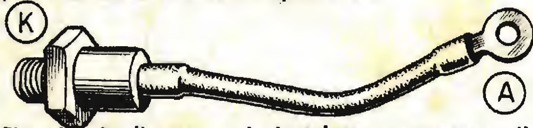


Fig. 4 - Il disegno qui riprodotto rappresenta il raddrizzatore al silicio BYZ14 della GBC. Il terminale K va collegato all'aletta di raffreddamento e fissato ad essa mediante il bulloncino. Il terminale A va fissato con una vite al mobiletto di legno e unito insieme allo spinotto volante che permette di prelevare la tensione desiderata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1.

dario devono essere eseguiti con treccia di rame del diametro di 2 mm., ricoperta con tubo sterlingato.

I collegamenti sull'avvolgimento primario dovranno essere effettuati con conduttori del diametro compreso tra 0,8 e 1 mm.

Montaggio

La realizzazione pratica dell'alimentatore è rappresentata in figura 2. Tutto il complesso risulta montato in un mobiletto di legno. Nella parte inferiore viene applicato il trasformatore di alimentazione ed il condensatore elettrolitico C1, la cui capacità deve essere di almeno 10 mF e la tensione di lavoro minima deve essere di 25-35 V.

Nella parte superiore del mobiletto di legno risultano applicati tutti gli altri componenti, che vengono a formare il pannello dell'alimentatore.

Il raddrizzatore al silicio, che è di tipo BYZ 14 della GBC deve essere applicato ad una aletta di raffreddamento metallica, allo scopo di favorire la dissipazione del calore, nel modo indicato nello schema pratico di figura 2. In figura 4 è rappresentato il raddrizzatore RS nei suoi particolari. Il punto K va fissato, e stretto con il dado, alla lamella metallica che rappresenta l'aletta di raffreddamento; il punto A costituisce l'ancoraggio, che va fissato al legno mediante una vite, unitamente al conduttore che fa capo, all'esterno del mobile, alla banana B.

Sarà bene che, una volta ultimato il montaggio dell'alimentatore, il lettore provveda ad apporre delle scritte in corrispondenza delle varie boccole e degli spinotti (banane) che compaiono sul pannello. Ad esempio, in corrispondenza della leva dell'interruttore S1 si potranno apporre, da una parte e dall'altra, le due lettere A e S (acceso e spento). Le altre sigle e gli altri dati sono quelli da noi riportati sullo schema pratico di figura 2.

TABELLA 1
Avvolgimento primario del trasformatore T1

Tensioni	+ 15	0	— 15	110	125	140	160	220
Spire	—	40	80	370	410	450	500	660
∅ filo mm	—	—	—	1	1	0,9	0,9	0,7

TABELLA 2
Avvolgimento secondario del trasformatore T1

Tensioni	0	6	8	12	14	16	20
Spire	—	17	23	34	39	45	56

filo ∅ 2,2 - 2,5 mm. ricoperto in cotone

ORIGINALE SIMBIOSI

nello stadio BF



Un solo comando per regolare insieme tonalità e controreazione

La controreazione e il controllo di tonalità costituiscono due ricercatezze tecniche dello stadio amplificatore finale degli apparecchi radio.

Ma nei ricevitori di classe il circuito di controreazione e quello di controllo di tonalità delle note acute e di quelle gravi rappresentano due insiemi elettronici separati, che agiscono sui segnali B.F. indipendentemente l'uno dall'altro. Nei ricevitori radio di tipo normale tale distinzione non serve più, anche perchè i risultati non cambierebbero molto e lo stadio finale del ricevitore raggiungerebbe complicazioni circuitali inutili. Meglio dunque realizzare un unico e semplice circuito che risulti, insieme, controllo di tonalità e reazione negativa, come quello presentato e descritto in queste pagine.

Schema elettrico

Esaminando lo schema elettrico del circuito qui presentato, il lettore noterà subito che si tratta di un normale stadio di amplificazione

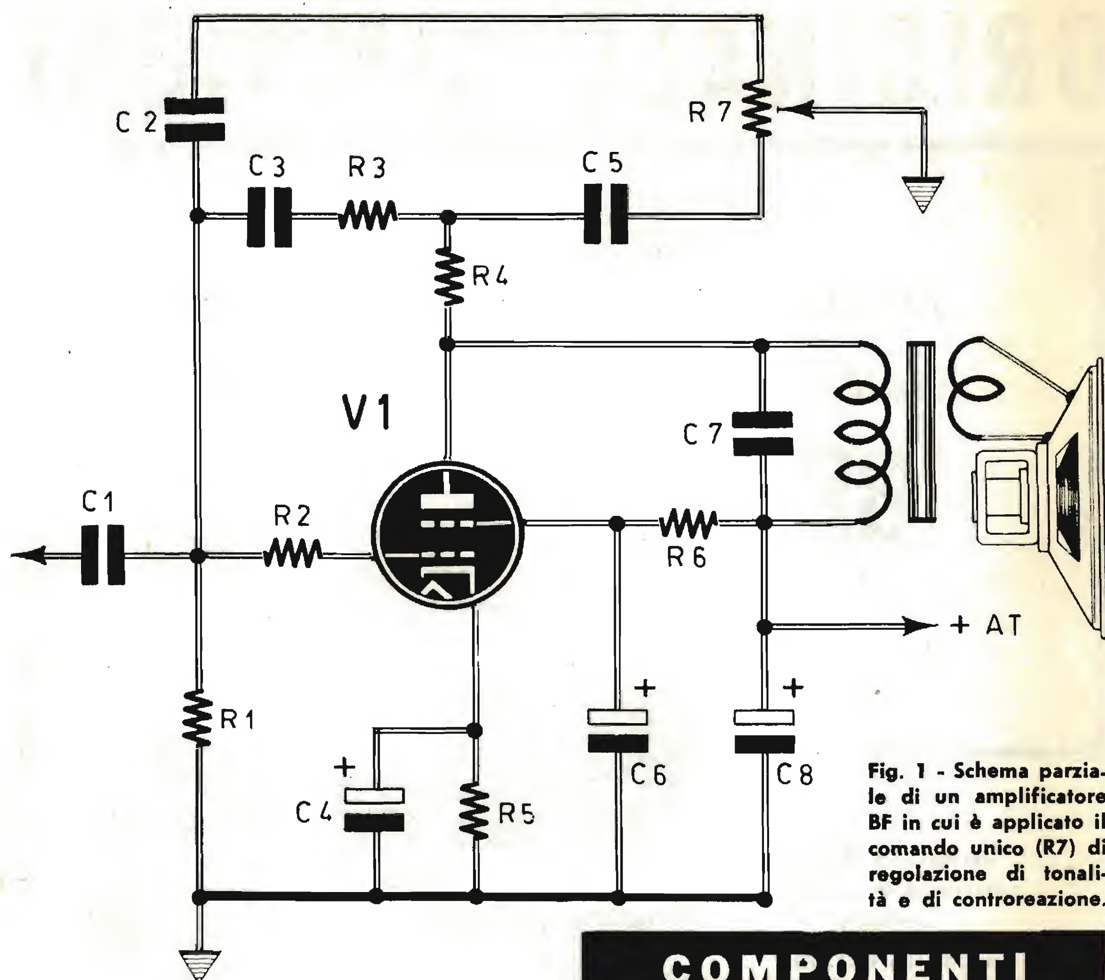


Fig. 1 - Schema parziale di un amplificatore BF in cui è applicato il comando unico (R7) di regolazione di tonalità e di controreazione.

finale pilotato da un pentodo (V1), che nel nostro caso è il tipo EL84.

Il circuito applicato in un secondo tempo è rappresentato dalle resistenze R3-R4-R7 e dai condensatori C2-C3-C5. Senza l'aggiunta di questo circuito lo schema elettrico si riduce a quello normalissimo dell'amplificazione di potenza di un normale ricevitore a circuito supereterodina o di un amplificatore B.F.

Il circuito di controreazione è rappresentato dalle due resistenze R3-R4 e dal condensatore C3. Questo circuito preleva una parte del segnale amplificato, presente sulla placca della valvola V1, e lo riporta sulla griglia controllo della valvola stessa; in altre parole il circuito di controreazione unisce, tramite un sistema resistivo-capacitivo, l'uscita della valvola con la sua entrata. Ma il segnale riportato all'entrata della valvola risulta in opposizione di fase con quello proveniente dagli

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	**2.000**	**pF**
C2	=	**10.000**	**pF**
C3	=	**500**	**pF**
C4	=	**100**	**mF (elettrolitico)**
C5	=	**220**	**pF**
C6	=	**32**	**mF (elettrolitico)**
C7	=	**5.000**	**pF**
C8	=	**32**	**mF (elettrolitico)**

RESISTENZE

R1	=	**0,47**	**megaohm**
R2	=	**1.500**	**ohm**
R3	=	**47.000**	**ohm**
R4	=	**2,2**	**megaohm**
R5	=	**220**	**ohm**
R6	=	**2.500**	**ohm - 3 watt**
R7	=	**0,5**	**megaohm (potenziometro)**

V1 = EL84

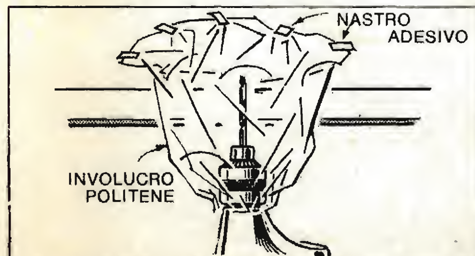
stadi precedenti, attraverso il condensatore di accoppiamento interstadio C1 e la resistenza R2. E se il segnale è in opposizione di fase è evidente che ciò comporta una diminuzione di volume sonoro, anche se viene risolto parzialmente il problema dell'eliminazione dei fenomeni di distorsione. Ma vediamo un po' più da vicino come agisce sul circuito dello stadio amplificatore finale il nostro regolatore di tono unito alla rete di controreazione.

Tonalità e controreazione

Come abbiamo detto, il dispositivo di controllo di tonalità e di controreazione è rappresentato dai tre condensatori C2-C3-C5 e dalle tre resistenze R3-R4-R7. Esaminiamo il comportamento del potenziometro R7 nelle due condizioni estreme, quando il cursore si trova completamente spostato da una parte o dall'altra. Quando il cursore del potenziometro R7 è tutto spostato verso il condensatore C2, questo componente viene a trovarsi collegato fra la griglia controllo della valvola V1 e massa; attraverso il condensatore C2, una parte del segnale proveniente dagli stadi preamplificatori B.F., che pervengono dal condensatore C1, risultano fugati a massa; in queste condizioni si verifica un « taglio » di tonalità nei toni acuti, mentre il condensatore C5 non determina alcun effetto sul circuito in quanto la resistenza del potenziometro R7 è tutta collegata in serie ad esso.

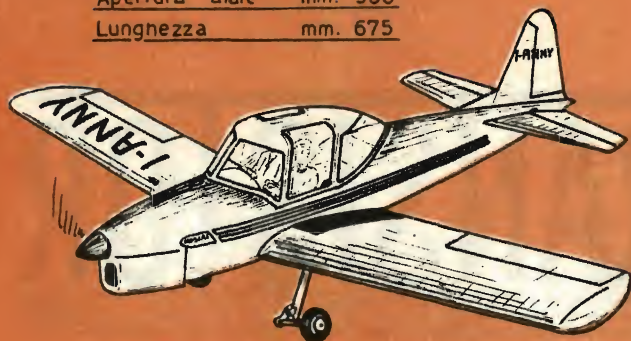
Quando il cursore del potenziometro risulta spostato verso il lato opposto a quello ora considerato, cioè verso il condensatore C5, avviene che lo stesso condensatore C5 è collegato con la massa. Ma il condensatore C5, che è collegato con il circuito di controreazione, impedisce ai toni acuti della stessa controreazione di raggiungere la griglia controllo della valvola V1 e ciò si traduce in un rinforzo dei toni acuti riprodotti dall'altoparlante. Tale rinforzo è pienamente giustificato dal fatto che la controreazione è un circuito che riporta una parte dei segnali uscenti dalla placca della valvola V1 sulla griglia controllo; ma questi segnali sono in opposizione di fase rispetto a quelli che pervengono attraverso il condensatore C1 e ciò determina una diminuzione del livello sonoro; il condensatore C5, mettendo in fuga a massa i segnali che altrimenti ritornerebbero sulla griglia controllo, determina un rinforzo delle note acute.

La realizzazione pratica di questo circuito non richiede alcun commento, data la sua estrema semplicità. La nostra rete resistivo-capacitiva può essere applicata a qualunque stadio finale pilotato da una sola valvola amplificatrice di potenza e gli elementi da aggiungere sono quelli più volte elencati: tre condensatori e tre resistenze, i cui valori sono riportati nell'elenco dei componenti che concorrono alla formazione di questo stadio amplificatore finale pilotato da un pentodo di tipo EL84.



IL TRAPANO SUL SOFFITTO

Uno degli inconvenienti più tipici per chi deve praticare, con il trapano, un foro sul soffitto, è rappresentato dalla caduta di polvere e calcinacci sul viso. Per evitare l'inconveniente avvolgete attorno al trapano, un cartoccio di nylon, fermando l'estremità libera del cartoccio sul soffitto, con pezzetti di nastro adesivo.



MUSCA 1°

MODELLO TELECOMANDATO

Il « Musca-1 » è un modello telecomandato di un vero aereo; è, cioè, un aeromodello da riproduzione. E ogni modello da riproduzione altro non è che un modello in scala ridotta di un aereo realmente esistente.

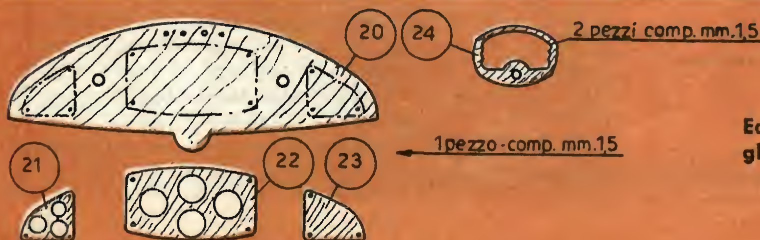
L'abilità del modellista consiste, dunque, nel realizzare un apparecchio in scala perfetta, molto leggero, accuratamente rifinito e che voli assai bene. Nell'aeromodellismo sportivo, la categoria dei modelli da riproduzione partecipa annualmente, nel nostro Paese, ad una serie di gare nelle principali città; a fine anno viene eletto il concorrente vincitore, che è premiato col titolo di campione italiano.

Anche questo modello, come altri precedentemente presentati su Tecnica Pratica, viene venduto in scatola di montaggio dalla ditta AEROPICCOLA di Torino; e la scatola di premontaggio permette di realizzare un modello con tutte le caratteristiche sopra citate e con l'assoluta certezza di portare a termine la costruzione con successo. Il velivolo volerà sicuramente e sarà facile da pilotare.

Costruzione dell'ala

La realizzazione del « Musca-1 » va iniziata con la costruzione dell'ala. Per prima cosa occorre ritagliare le centine da un foglio di legno compensato, servendosi di un archetto da traforo ed incidendo le centine in balsa con un adatto tagliabalsa. Successivamente si realizzano gli appositi incastri per i longheroni, costituiti dal listello di tiglio 3 x 12 e dal tondino di tiglio di 3 mm. di diametro. Gli incastri per le centine vanno praticati nel bordo di uscita e cioè nel listello di balsa triangolare 3 x 15. Preparati così i vari pezzi costituenti l'ala, ci si accingerà al montaggio separato delle due semiali, dopo aver opportunamente lisciato i vari pezzi con un tampone di carta vetro.

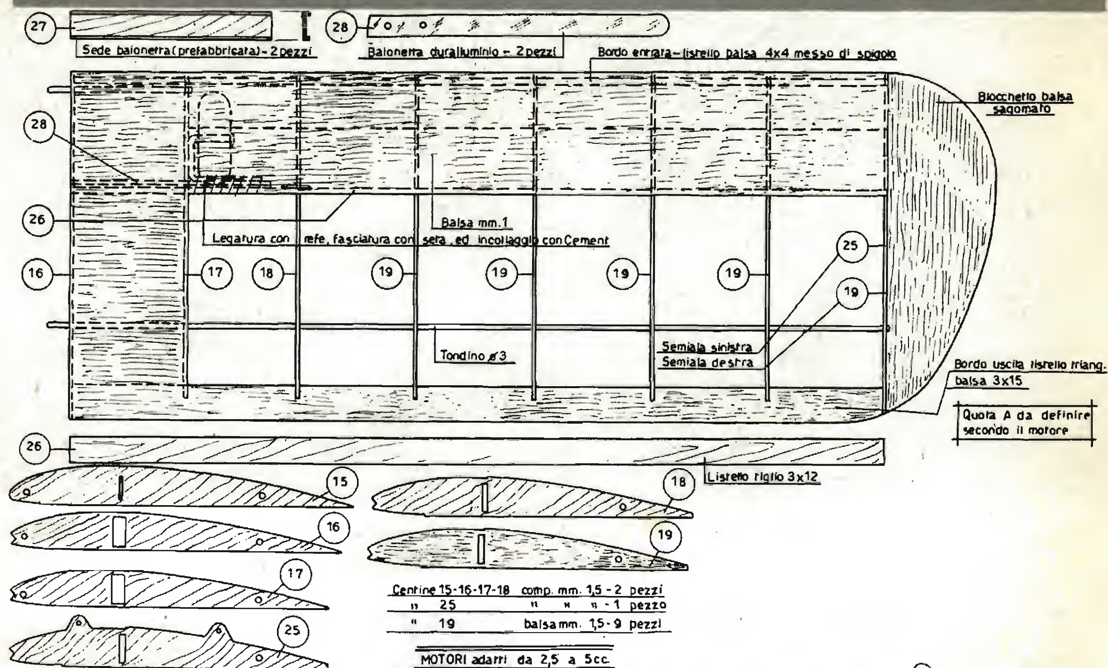
Per questo tipo di lavoro occorrerà procurarsi un piano di montaggio in legno, possibilmente in panforte, su cui verrà sistemato il disegno; sopra di esso si applica un foglio di carta lucida da disegno e si comincia quindi il montaggio infilando i longheroni negli incastri delle centine. Si inseriscono pure le cassette portabaionette. Si appoggiano quindi le centine e i longheroni sul disegno e si fissa il tutto sul piano di montaggio con spilli, come indicato nel particolare del disegno costruttivo. Si sistema poi il bordo di entrata e quello di uscita fissando anche questi per mezzo di spilli. Si incolla quindi l'ala in prossimità degli incastri fra le centine, il bordo di entrata, i longheroni e il bordo di uscita. Nel montare la semiala si faccia attenzione che essa va montata al contrario dell'altra, in modo da avere sempre



Ecco come si presenta in dettaglio il pannello del cruscotto.



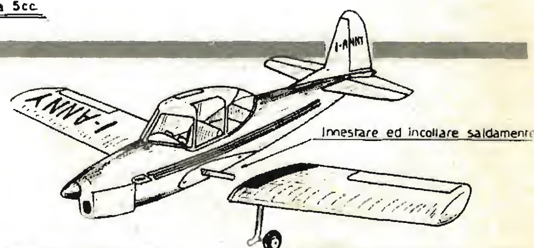
Anche se sotto nomi di « battaglia » diversi il Musca I° ha riportato splendide vittorie in gare nazionali ed internazionali, procurando grandi soddisfazioni ai modellisti costruttori.

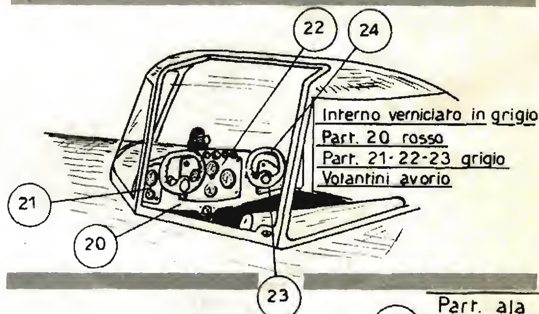


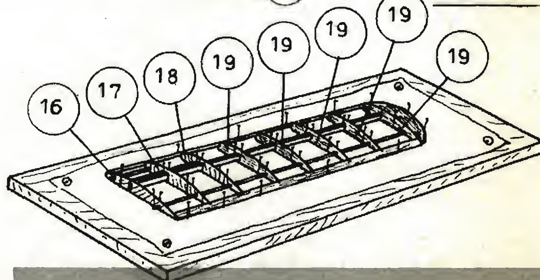
il particolare 16 rivolto verso l'interno. Quando la colla è secca, basta togliere gli spilli per liberare l'ala dal piano di montaggio. A questo punto conviene fissare, mediante legatura con refe, il carrello sul longherone dell'ala; si incolli il refe con Cement. Quindi si ricopre con balsa da 1 mm. la parte anteriore, quella superiore e quella inferiore dell'ala, e la parte fra le centine 16 e 17; si applica, inoltre, il blocchetto di balsa alla centina esterna delle semiali e si sagoma la stessa con una raspa, lisciandola poi con carta vetro. Tutta l'ala va lisciata con carta vetro, in modo da eliminare ogni scalino fra la ricopertura della balsa e delle centine. Le semiali, una volta completate, vanno ricoperte con carta seta, tipo Modelspan pesante. La carta seta va appoggiata sull'ala ed incollata alle quattro estremità; successivamente si spalma, mediante un pennello, il Tendic su tutta la superficie.

Fusoliera e timoni

Si ritagliano le ordinate con l'archetto da traforo, ricavando i vari incastri così come è indicato nel disegno costruttivo (nella scatola di premontaggio i vari pezzi sono già prestampati in balsa o compensato), facendo attenzione che gli incastri per le longherine 10 x 10, di faggio, risultino alla distanza esatta imposta dal tipo di motore che si vuol installare. Sulla







ordinata n. 7 vanno fissate, mediante ribattini, le baionette di dural, che andranno poi incassate nei portabaionette alari.

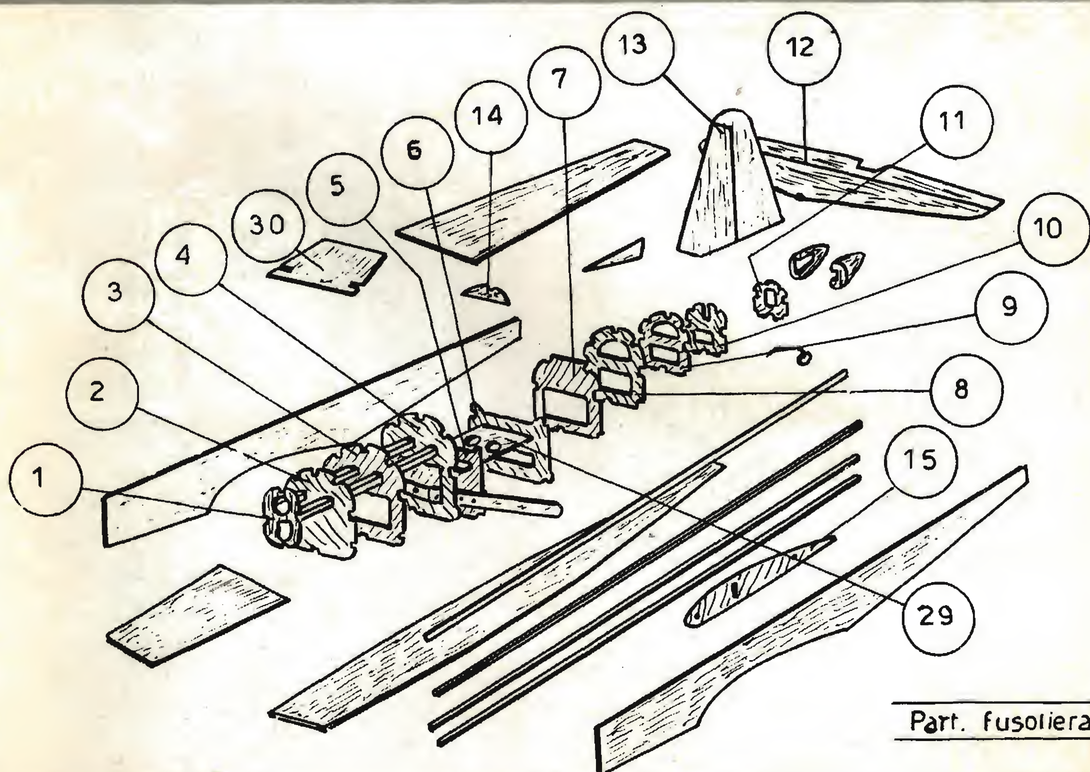
Si infilino quindi le ordinate 2-3-4 nelle longherine di faggio, infilando il serbatoio tra la seconda e la terza, e sistemando quest'ultimo con la parte superiore contro le longherine. Si sistemino i listelli laterali di tiglio 3 x 5 negli appositi incastri, fermandoli eventualmente con elastici o filo di refe, che verrà tolto quando la colla si sarà seccata. Si sistemino, man mano, tutte le altre ordinate, cercando di far stare assieme la fusoliera con opportune legature. Ci si ricordi di sistemare fra la quinta e la sesta ordinata il particolare n. 29, sul quale verrà sistemata la squadretta di comando. Si infilino negli incastri gli altri listelli inferiori, e cioè il 3 x 5 di tiglio e i due 3 x 3 di balsa. Si incolli bene il tutto e si attenda che la colla risulti asciutta.

Nel frattempo ci si potrà occupare dei timoni. Si provvederà a lisciare, quindi, i vari pezzi con carta vetro, sagomando i timoni secondo il profilo indicato dal disegno. Si fissi la parte fissa del piano orizzontale a quella mobile, mediante fettucce di nailon, e su quest'ultima si applichi la squadretta di rinvio comando.

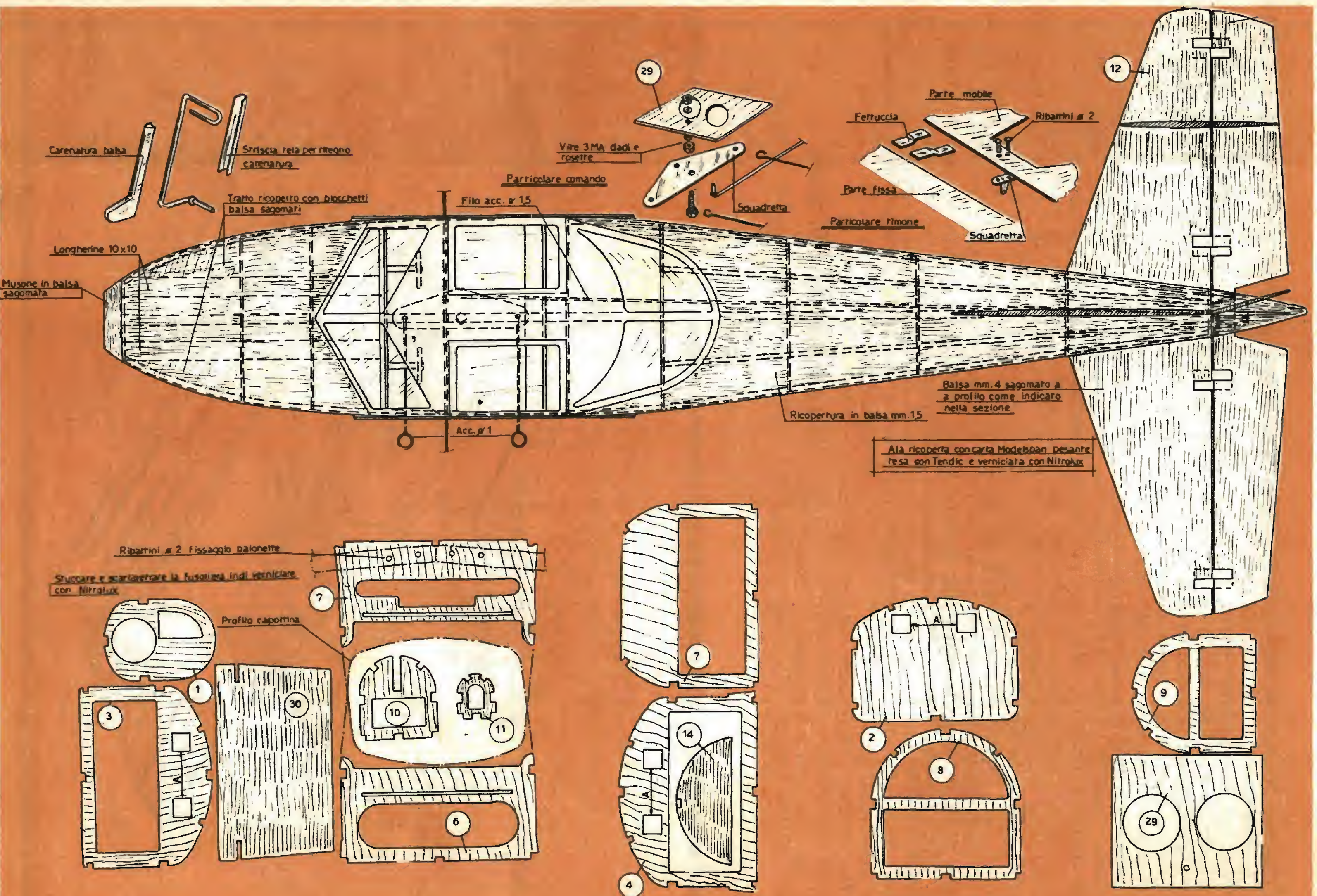
Si incollino le due parti che compongono il timone verticale, in modo che la parte che dovrebbe muoversi risulti piegata verso l'esterno e fissata mediante colla. Si sistemino i timoni; prima quello orizzontale e poi il verticale, incollandoli; quindi si imbullona la squadretta comando, in modo che possa ruotare sul bullone. Essa va collegata con la squadretta del timone mediante filo di acciaio da 2 mm.; i cavi di acciaio da 1 mm. vanno sistemati come indicato nel disegno costruttivo. Si sistemino, incollandoli, i listelli superiori, fissando quindi il carrello posteriore, con refe, al listello di tiglio 3 x 5. Nelle longherine vanno praticati i fori per il passaggio delle viti che fissano il motore.

Ricopertura della fusoliera

Inizia ora il procedimento di ricopertura del-



Part. fusoliera


Carenatura balsa
Striscia tela per ritegno carenatura
Tratto ricoperto con blocchetti balsa sagomati
Longherine 10x10
Musone in balsa sagomata
29
Vite 3MA dadi e rosette
Particolare comando
Filo acc. ø 1,5
Squadretta
Acc. ø 1
Parte mobile
Fettuccia
Ribattini ø 2
Parte fissa
Particolare timone
Squadretta
12
Balsa mm.4 sagomato a profilo come indicato nella sezione
Ricopertura in balsa mm.1,5
Ala ricoperta con carta Modelspan pesante resa con Tendic e verniciata con Nitrolux
Ribattini ø 2 fissaggio baionette
Stuccare e scartavetrare la fusoliera indi verniciare con Nitrolux
Profilo capottina
7
1
3
30
10
11
6
7
14
4
2
8
9
29

la fusoliera. Data la rotondità della parte superiore, converrà bagnare la balsa per ottenere la curvatura voluta, senza correre il rischio di rompere la tavoletta; in ogni caso la ricopertura va iniziata con l'applicazione delle due fiancate da 1,5 mm. e con il pezzo inferiore da 1,5 mm.

Davanti all'ordinata n. 1 si incolli un blocchetto di balsa opportunamente sagomato con raspa e carta vetro.

Si incollino ancora, sulle fiancate, le centine n 15, infilandole nelle baionette ed applicando degli spessori in modo che esse risultino parallele rispetto all'asse mediano della fusoliera.

Abbellimenti

Si lisci tutta la fusoliera con carta vetro, in modo da renderla levigata e priva di spigoli o sbalzi fra una tavoletta e l'altra. Si abbellisca la cabina con seggiolini, piloti, cloches e dispositivi vari, verniciandoli.

Si ritagli quindi la cabina in celluloide, incollandola alla fusoliera.

Si prepari poi la capottina-motore in alluminio con i fori per il passaggio dello spillo del carburatore, della testa-motore e per lo scarico dei gas. Essa va fissata con viti ai supporti incollati sulle ordinate.

Rifiniture

Prima di dare inizio al lavoro di rifinitura del modello si incollino le ali alla fusoliera, infilandole nelle baionette e provvedendo a ricoprire la fusoliera e i timoni con carta Modelspan leggera, passando una o due mani di collante.

Per ottenere un'ottima rifinitura del modello si procede così: si liscia la fusoliera ricoperta con carta seta, facendo impiego di carta seppia, dopo aver lasciato asciugare la colla. La carta seppia va usata una seconda volta dopo aver stuccato le parti più brutte mediante l'impiego di stucco sintetico. Si lisci al massimo e si vernici una seconda volta utilizzando vernice alla nitro, tipo nitrolux.

Quando si vernicia è consigliabile ricoprire la cabina con nastro adesivo in quei punti in cui essa non deve essere verniciata.

Carrello e motore

Ultimato il lavoro di rifinitura, si applicheranno le ruote al carrello, mediante saldatura, ed il modello sarà così pronto per una prima prova di volo.

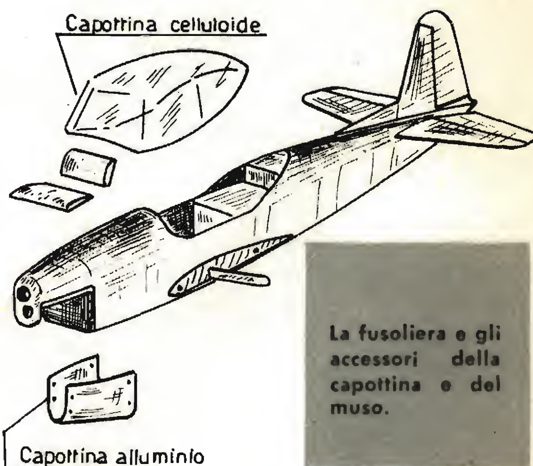
Il motore consigliato per questo tipo di aeromodello è il Supertigre G.20/15, tipo diesel da

2,5 cc di cilindrata. Questo tipo di motore non richiede l'impiego della vernice ANTIM, che è una vernice protettiva usata quando si fa impiego di motori a candela, la cui miscela, composta a base di alcool, corrode la vernice alla nitro.

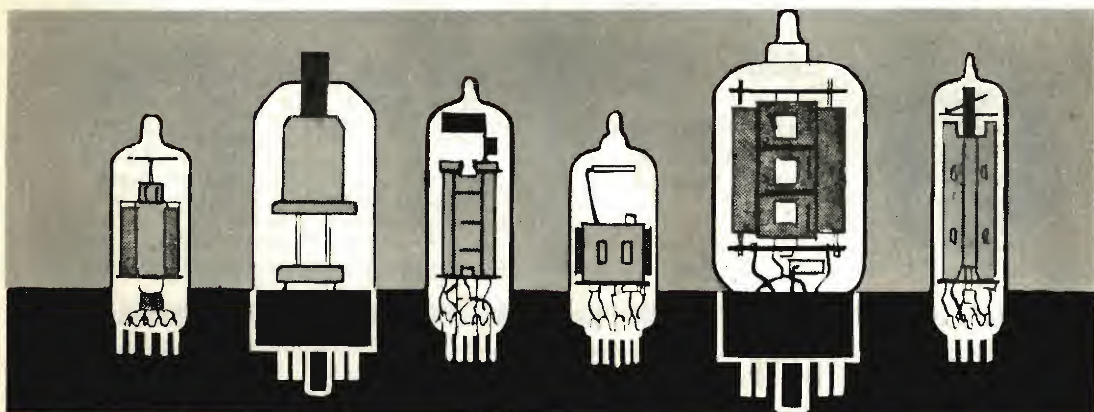
Prova di volo

Per la prova di volo è necessario:

1. Sistemare il motore sulle longherine dopo averlo opportunamente rodato per circa un'ora.
2. Controllare il centraggio del modello, sostenendolo in equilibrio al 25% della corda alare, e aggiungendo piombo sulla coda se il velivolo piega il muso verso il basso e viceversa.
3. Preparare i cavi in filo di acciaio a treccia da mm. 0,3 di spessore e nella lunghezza di 12 metri. I cavi sono fissati da una parte ad una manopola di comando, dall'altra, tramite clips, sono fissati agli occhielli ottenuti con il filo di acciaio.
4. Occorre farsi accompagnare, per il collaudo del velivolo, da una persona esperta. Se la cosa è impossibile, si tengano presenti questi consigli: dopo aver messo il motore in moto ed averlo opportunamente carburato, si prenda in mano la manopola di comando, ricordandosi che, tirando uno dei cavi, il piano mobile del timone si solleva e di conseguenza il modello sale. Sui comandi occorre agire gradualmente, senza conferire scatti ad essi, allo scopo di evitare dannosi atterraggi di fortuna.



La fusoliera e gli accessori della capottina e del muso.



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

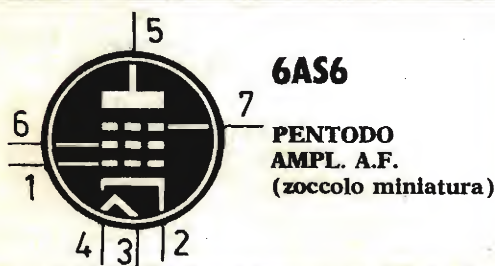


6AS5

TETRODO FINALE
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V
If = 0,8 A

Va = 150 V
Vg2 = 110 V
Vg1 = — 8,5 V
Ia = 35 mA
Ig2 = 2 mA
Ra = 4500 ohm
Wu = 2,2 W



6AS6

PENTODO
AMPL. A.F.
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V
If = 0,175 A

Va = 120 V
Vg2 = 120 V
Vg1 = — 2 V
Ia = 5,2 mA
Ig2 = 3,5 mA

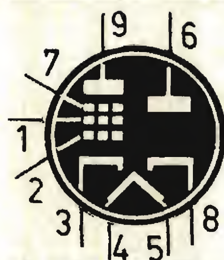


6AS7

DOPPIO TRIODO
FINALE
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 2,5 A

Va = 135 V
Rk = 250 ohm
Ia = 125 mA



6AS8

DIODO PENTODO
RIV. AMPL. M.F.
(zoccolo noval)

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A

Va = 200 V
Vg = 150 V
Vg1 = — 2,2 V
Ia = 9,5 mA
Ig2 = 3 mA



6AT6

DOPPIO DIODO
TRIODO RIV.
PREAMPL. B.F.
(zoccolo miniatura)

Vf = 6,3 V
If = 0,3 A

Va = 250 V
Vg = — 3 V
Ia = 1 mA



6AT8

TRIODO-PENTODO
CONVERTITORE
(zoccolo noval)

Vf = 6,3 V
If = 0,45 A

TRIODO
Va = 100 V
Vg = — 0,8 V
Ia = 8,5 mA

PENTODO

Va = 250 V
Vg2 = 150 V
Vg1 = — 1,4 V
Ia = 7,7 mA
Ig 2 = 1,6 mA



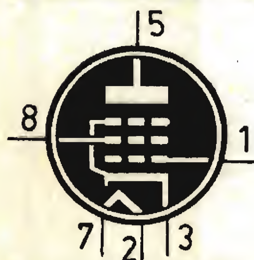
6AU4-GT

DIODO DAMPER
PER TV
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 1,8 A

Va max-inv. = 4,5 KV
Ik max = 175 mA

6AU4-GTA come 6AU4-GT ma con
Ik max = 190 mA



6AU5

PENTODO AMPL.
ORIZZ. PER TV
(zoccolo octal)

Vf = 6,3 V
If = 1,25 A

max picco pos. = 5000 V
Ia max cc = 100 mA
Wa max = 10 W
Wg2 max = 2,5 W

CONSULENZA tecnica



Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « Tecnica Pratica », sezione Consulenza Tecnica, Via GLUCK 59 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

Vorrei conoscere la lunghezza geometrica di un dipolo semplice adatto per la ricezione sulla frequenza di 88 MHz. Gradirei anche conoscere il tipo di discesa da adottare e il valore di impedenza caratteristica del dipolo stesso.

VINCENZO BUSIELLO
Roma

La lunghezza del dipolo semplice, realizzato con un tubo in lega leggera, o comunque in metallo, è di metri 1,61. L'impedenza caratteristica di un dipolo semplice è di 75 ohm per cui la discesa deve essere realizzata con cavo coassiale da 75 ohm.

●

Ho intenzione di costruire un trasmettitore per la gamma dei due metri e che abbia una portata fino a 120 chilometri; ho incontrato delle difficoltà nello stadio di alta frequenza. Vi invio pertanto lo schema che vi prego di completare dei valori mancanti, correggendo gli eventuali errori.

GIUSEPPE BRIANTE
Roma

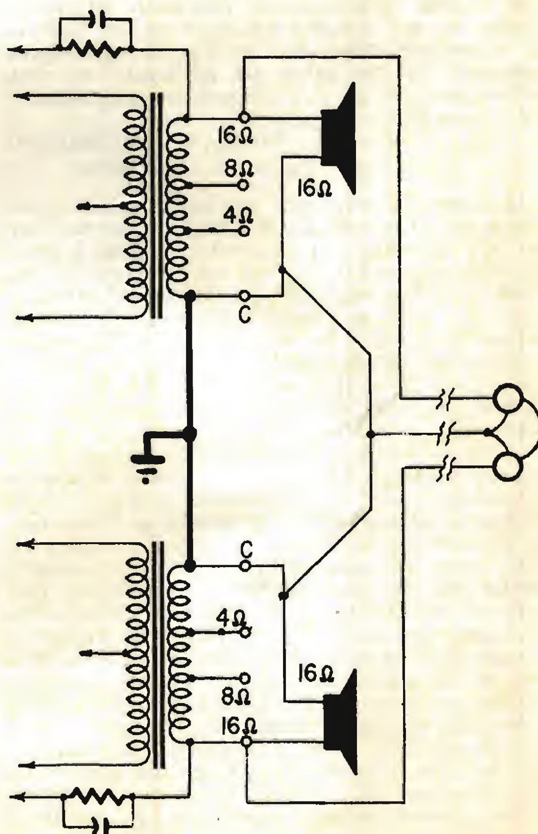
Come abbiamo detto altre volte, non è assolutamente possibile e neppure corretto da parte nostra interferire su progetti pubblicati da altre riviste consorelle. Del resto sarebbe anche logico chiedere informazioni e chiarimenti direttamente a chi ha progettato il trasmettitore. In via del tutto eccezionale possiamo risponderle che nello schema da lei inviatoci mancano i seguenti dati: resistenza R = 15.000 ohm; tensione di placca = 200 volt; tensione di griglia schermo = 150 volt.

●

In uno dei primi fascicoli di Tecnica Pratica ho trovato un interessante progetto riguardante una cuffia stereofonica. Poichè sono in possesso di un amplificatore stereofonico, vorrei sapere come debbo effettuare il collegamento della cuffia.

GUIDO BASILE
Salerno

La risposta alla sua domanda è abbastanza semplice, in quanto si tratta di collegare il terminale centrale della cuffia alla massa dell'amplificatore, mentre gli altri due terminali vanno collegati, ognuno, ad una presa dei trasformatori di uscita, in modo da ottenere un perfetto adattamento di impedenza. Nello schema qui riprodotto abbiamo supposto che gli altoparlanti abbiano una impedenza di 16 ohm. Nel caso in cui l'amplificatore stereofonico non sia provvisto di circuito di controreazione, può darsi che nessun terminale degli avvolgimenti secondari dei due trasformatori di uscita risulti collegato a massa. In questo caso lei dovrà realizzare il collegamento di massa indicato, nello schema qui riprodotto, con tratto più grosso.



Sono un vostro lettore ed ho voluto realizzare il « CAPACIMETRO DI PRECISIONE » pubblicato sul fascicolo di dicembre/65 di Tecnica Pratica. Dopo aver attentamente consultato il testo, mi sono accorto che mancano i dati costruttivi (più precisamente il numero di spire) relativi alle bobine L3 ed L4.

FRIGERIO RENATO
Cesano Maderno

I dati costruttivi delle bobine L3 ed L4 sono perfettamente identici per entrambe le bobine. Le spire sono in numero di 40 e devono essere avvolte in forma compatta (spire unite). Il filo da utilizzarsi deve essere di rame smaltato di diametro 0,5 - 0,7 mm. L'avvolgimento va fatto su un tubetto cilindrico di plastica o di bachelite, del diametro di 20 mm.

●

Posseggo un ricevitore Philips ed ho intenzione di costruire un filtro che sia in grado di eliminare tutti i disturbi prodotti dagli elettrodomestici: asciugacapelli, frullatore, aspirapolvere, lucidatrice, lavatrice, ecc. Ho realizzato alcuni filtri a « T » e a « doppio T » e ho aggiunto e sostituito i condensatori antidisturbo già inseriti sugli elettrodomestici, ma ho ottenuto scarsi risultati. Potete darmi qualche consiglio in proposito? Ancora una domanda. Vorrei riutilizzare le cinghiette di trascinamento dei registratori, dopo averle tagliate e accorciate. Conoscete un metodo per ricongiungere le due estremità mediante un semplice processo di vulcanizzazione da realizzarsi in casa?

COSTANZO GIORDANO
Trieste

I disturbi provocati sull'apparecchio radio dagli elettrodomestici in funzione sono dovuti alle scintille elettriche che in questi apparecchi si manifestano nei contatti mobili dei motori e in quelli degli interruttori automatici. Le scintille danno origine a correnti di alta frequenza, che si irradiano nello spazio circostante e raggiungono gli stadi di entrata dei ricevitori radio attraverso due vie: direttamente, attraverso l'aria, e indirettamente, attraverso i conduttori della rete-luce.

Il modo più semplice e più sicuro per eliminare questi disturbi consiste nell'intervenire sull'origine di queste irradiazioni A.F. L'eliminazione delle scintille (in pratica si tratta proprio di eliminare la formazione di piccoli « archi voltaici » che si verificano tra i contatti delle parti in movimento) non è difficile, perchè si tratta sempre di correnti deboli, che possono essere eliminate mediante l'applicazione di condensatori di capacità appropriata. Se il disturbo non è molto intenso, può bastare un condensatore della capacità di 10.000 pF collegato, ad esempio, fra le spazzole dell'asciugacapelli o del frullatore. Viceversa, se il disturbo è notevole, occorre collegare due condensatori da 50.000 pF ciascuno; un terminale di questi due condensatori va collegato ad una spazzola dell'elettrodomestico, mentre l'altro terminale va collegato alla carcassa metallica del motore. Se il motore non è collegato ad una presa di terra, i condensatori non devono essere collegati direttamente alla carcassa, ma devono essere collegati ad essa interponendo un condensatore da 20.000 pF. Affinchè l'eliminazione del disturbo risulti totale è necessario che il condensatore, o i condensatori, siano montati a ridosso delle spazzole o, comunque, dei contatti mobili. Montando i condensatori lontano dalle spazzole i disturbi non scompaiono completamente. Per quanto riguarda la sua seconda domanda dobbiamo dirle che non siamo a conoscenza di un sistema di vulcanizzazione semplice da eseguirsi senza una attrezzatura adeguata.

●

Sono un vostro assiduo lettore ed ho costruito il Radiomicrofono 007 descritto nel fascicolo di settembre dello scorso anno. L'apparecchio purtroppo non funziona; anzi funziona soltanto avvicinandolo a 10 centimetri di distanza da un ricevitore a transistor; a tale distanza la ricezione è chiara e il funzionamento può considerarsi ideale; allontanandolo dal ricevitore il radiomicrofono non funziona più. Attendo vostre notizie in proposito e vi ringrazio.

R. CLAUDIO
Milano

Le assicuriamo che gli schemi elettrico e pratico del radiomicrofono 007, che lei ha costruito, sono esatti e quindi non v'è alcun motivo perchè lei non debba trarre da questo apparecchio quelle stesse soddisfazioni che hanno ottenuto finora i moltissimi lettori che si sono cimentati in questo montaggio. E' evidente pertanto che lo scarso rendimento è da imputarsi unicamente ad un errore in cui lei è incorso in fase di cablaggio o, più semplicemente, ad una messa a punto imperfetta. Non avendo l'apparecchio sott'occhio non possiamo far altro che consigliarle di controllare e ricontrollare il circuito fino ad individuare l'errore.

●

Sono un vostro abbonato da tre anni e non vi scrivo per fare gli elogi alla rivista Tecnica Pratica, perchè chi contrae abbonamento a questa rivista esprime già, con questo atto, tutto il proprio interessamento. Il mio è un problema di natura tecnica. Ho costruito il trasmettitore portatile pubblicato nel fascicolo di agosto/65, ma esso non funziona; meglio, funziona soltanto lo stadio di alta frequenza, mentre manca completamente la modulazione. Per quel che ne posso capire io penso che non funzioni lo stadio di bassa frequenza. Ho qualche dubbio sul trasformatore di modulazione, che voi presentate come trasformatore di uscita per transistori, senza peraltro specificarne le caratteristiche. Ho provato ad impiegare due

tipi di microfoni piezoelettrici diversi, ma non ho ottenuto alcun risultato. Vi prego di aiutarmi nel mettere in funzione il mio trasmettitore.

GIUSEPPE CORNETI
Firenze

Il trasformatore di modulazione T1 è un trasformatore di uscita per transistori del quale non sono state specificate le caratteristiche, nel nostro articolo, perchè qualunque tipo di trasformatore va bene per questo scopo, purchè si tratti di un trasformatore per transistori di piccola potenza come, ad esempio, quello per push-pull di OC72. La presa centrale dello avvolgimento primario viene lasciata libera, come è evidenziato anche nei nostri schemi. Se, come lei dice, manca la modulazione, è evidente che di ciò non può essere incolpato lo stadio modulatore, cioè la parte a bassa frequenza. Tuttavia, data la semplicità del circuito, l'apparato dovrebbe funzionare di primo acchito; siamo propensi nel ritenere che lei abbia montato un componente difettoso, oppure che abbia sbagliato qualche collegamento. Con l'impiego di un voltmetro lei potrà facilmente localizzare il guasto. Il puntale positivo dello strumento va collegato al morsetto positivo della pila, mentre l'altro puntale dovrà essere posto nei punti che preciseremo, riscontrando i seguenti valori di tensione: 8-10 volt sul collettore di TR3 e 11 volt sul collettore TR4. Sulle basi dei due transistori TR3 e TR4 si dovrà misurare una tensione debolissima, che si manifesta con una deviazione appena percettibile dell'indice dello strumento (si tratta di una tensione inferiore a 0,5 volt). Se la tensione di collettore di TR3 è inferiore al valore previsto, è probabile che la resistenza R4 abbia un valore superiore a quello prescritto, oppure che la resistenza R3 abbia un valore più basso. In quest'ultimo caso la tensione di base sarà superiore a quella prevista. Per la base di TR4 vale il medesimo ragionamento. Nel caso di assenza di tensione sui collettori, si dovranno ritenere interrotti l'avvolgimento primario del trasformatore oppure la resistenza R4. Se tutto, invece, è regolare, si deve giungere alla conclusione che il condensatore C7 è in cortocircuito, oppure che il trasformatore T1 è stato collegato alla rovescia, cioè il primario è stato erroneamente scambiato con il secondario e viceversa. E' possibile controllare l'efficienza dello stadio modulatore collegando in parallelo all'avvolgimento primario di T1 una cuffia. Ovviamente in cuffia si dovrà ascoltare quanto viene detto davanti al microfono.

•

Sono un vostro abbonato e vorrei chiedervi un progetto che mi permetta di costruire una antenna elicoidale per la ricezione del secondo canale. L'unico trasmettitore della zona è quello di Ascoli Piceno, che credo trasmetta sulla frequenza di 490 MHz. Faccio presente che ho già provato vari tipi di antenne a 20 elementi e con preamplificatore ed ho ottenuto soltanto risultati discreti. Se ritenete che il tipo di antenna da me citato non sia adatto, vi prego di consigliarmi sul modo di risolvere questo mio importante problema.

GABRIELE CESARINI
Porto D'Ascoli

Se non ha ottenuto risultati soddisfacenti con l'impiego di antenne a 20 elementi e con l'aggiunta di un preamplificatore, non risolverà certamente il problema con l'impiego di una antenna elicoidale. A nostro avviso, un'antenna a 10 o 12 elementi deve già essere sufficiente in qualunque circostanza, ammesso che la sua zona sia effettivamente servita dal trasmettitore di Ascoli. A volte basta un ostacolo (edificio o collina), interposto tra l'abitazione in cui è sistemato il televisore e l'antenna del trasmettitore per impedire una perfetta ricezione del segnale. In questi casi il tipo di antenna non ha più alcuna importanza determinante agli effetti pratici, mentre lo ha l'orientamento della stessa; ciò significa che è necessario effettuare una ricerca metodica, in modo da ottenere il risultato desiderato, sempre che lei risieda in una delle cosiddette « zone d'ombra ».

•

Sono un vostro abbonato e vorrei sapere quanto segue:

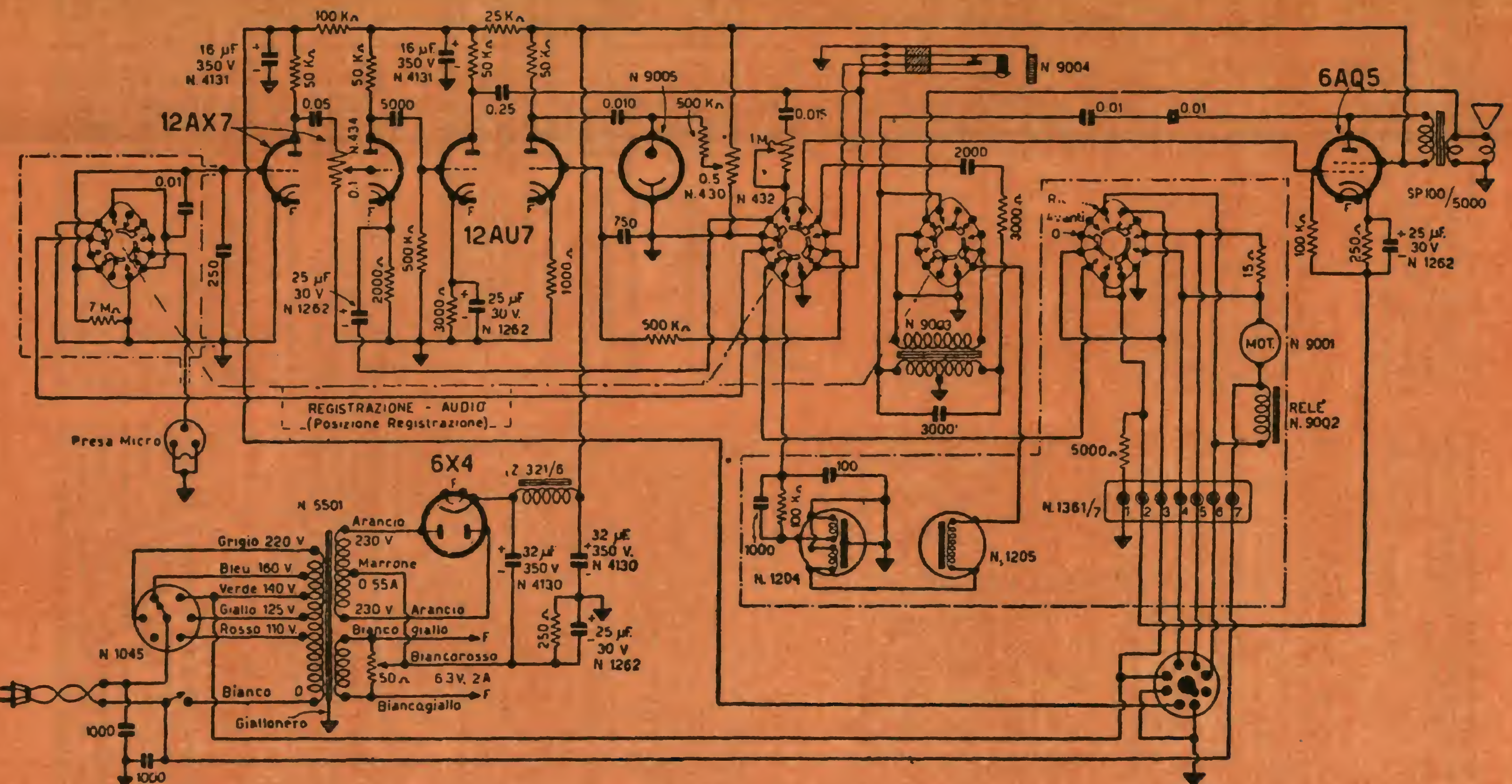
1) Dispongo di un tester tipo ICE 680 il cui indice spesso si ferma a metà scala e può essere riportato all'inizio di scala soltanto dando dei colpetti sul vetro.

2) Vorrei conoscere la portata a fondo-scala del tester inviatomi dalla scuola per corrispondenza (omissis).

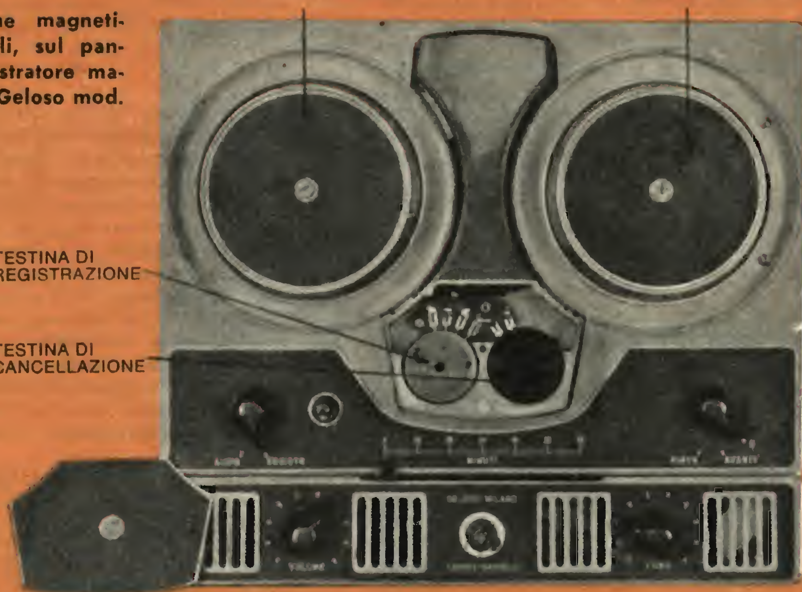
3) Un apparecchio radio sintonizzato sul programma nazionale produce un forte ronzio; spostando leggermente la sintonia, il ronzio scompare. A cosa può essere dovuto ciò?

FRANCESCO PILANTONIO
Asti

Se l'indice del tester si blocca a metà scala ciò significa che il quadrante è deformato oppure che il perno dell'indice stesso ha troppo gioco tra i supporti. Non conosciamo lo strumento della scuola per corrispondenza che lei cita e quindi non siamo in grado di dirle quale sia la portata a fondo-scala del medesimo. Probabilmente il ronzio che si manifesta nell'ascolto del programma nazionale è dovuto all'inefficienza del condensatore di rete o alla mancanza dello stesso. Il condensatore di rete va collegato fra un terminale del cordone di alimentazione e il telaio del ricevitore; la sua capacità è di 10.000 pF. Nel caso in cui il ronzio non dovesse scomparire, provi ad invertire le spine nella presa di corrente.


12AX7
12AU7
6AQ5
6X4
16 µF 350 V N. 4131
100 KΩ
25 KΩ
50 KΩ
0.05
5000
0.25
N.434
0.1
0.01
250
7 MΩ
25 µF 30 V N 1262
2000Ω
500 KΩ
3000Ω
1000Ω
N 9005
0.010
500 KΩ
0.5 N.430
750
1M
N 432
0.015
N 9004
2000
3000Ω
N 9003
3000'
100 KΩ
250Ω
+25 µF 30 V N 1262
SP 100/5000
15Ω
MOT.
N 9001
RELÈ N. 9002
5000Ω
N.1361/7
100
1000
N. 1204
N. 1205
REGISTRAZIONE - AUDIO
(Posizione Registrazione)
Presa Micro
N 5501
Z 321/6
32 µF 350 V N 4130
25 µF 30 V N 1262
Arancio
230 V
Marrone
0.55A
Bianco
giallo
Biancorosso
50Ω
6.3V. 2A
Biancogiallo
Giallonero
Grigio 220 V
Bleu 160 V
Verde 140 V
Giallo 125 V
Rosso 110 V
N 1045
1000

Bobina, testine magnetiche e controlli, sul pannello del registratore magnetico a filo Geloso mod. 242 M.



Lo schema che vi chiedo di pubblicare su questa interessante rubrica dovrebbe interessare molti lettori di Tecnica Pratica che, giornalmente, si dedicano al lavoro di radioriparatori. So bene che di tali richieste ne avrete molte, anzi moltissime, ma vi prego di accontentarmi perchè, altrimenti, non saprei proprio come fare. Si tratta del registratore tipo Geloso 242-M. Grazie.

PAOLO LUZZATI
Legnago

Il registratore magnetico, il cui schema lei desidera veder pubblicato su queste pagine, è di tipo portatile e si compone di due parti: il BLOCCO DI MOVIMENTO, che comprende il motore elettrico, gli organi di trazione, le bobine di filo magnetico, le testine, ecc., e il TELAIO con le valvole e l'altoparlante. Le due parti sono unite in un unico complesso. Il telaio con altoparlante è posto anteriormente, mentre il blocco di movimento è dietro di esso. Tutti i componenti si trovano sul pannello superiore. Nello schema qui riportato il commutatore è in posizione di registrazione.

•

Sono abbonato alla vostra rivista soltanto da poco tempo e devo ammettere che Tecnica Pratica rappresenta una pubblicazione interessantissima e particolarmente adatta ad un dilettante come me. Mi sono proposto di realizzare l'amplificatore per fonovaligia, con alimentatore in corrente alternata e continua, descritto nel fascicolo di ottobre, ma mi servono alcuni chiarimenti. Per questo tipo di fonovaligia mi occorre un altoparlante di 8 ohm di impedenza, che non sono riuscito a trovare in commercio. E' possibile utilizzare due altoparlanti da 4 ohm di impedenza ciascuno? Vorrei inserire, inoltre, due spie luminose che consentano di vedere quando il complesso è in funzione. Vorrei applicare una lampada-spia in parallelo al secondario a 8 volt ed una in parallelo alle pile. Anche in questo caso, tuttavia, non posso realizzare il mio desiderio perchè lampadine funzionanti con tali tensioni non sono reperibili in commercio; ma per riuscire ugualmente nell'intento, vorrei utilizzare lampadine da 6,3 volt, applicando in serie ad esse una resistenza di valore adeguato.

ULISSE MIZZI
Perugia

L'impiego di due altoparlanti, da 4 ohm di impedenza ciascuno, collegati in serie tra di loro, può costituire una soluzione perfettamente realizzabile, anche se siamo convinti che l'altoparlante da 8 ohm di impedenza si possa facilmente reperire in commercio; il tipo A/392-5 della GBC ha appunto una impedenza di 8 ohm ed una potenza di 1 watt. Per quel che riguarda le lampade-spia, le consiglia-

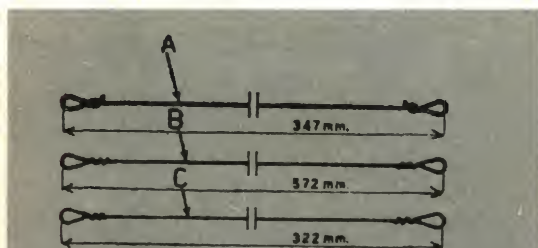
mo di far uso di queste soltanto nell'alimentatore in corrente alternata, perchè l'inserimento di una lampada-spia nel circuito di alimentazione in corrente continua ridurrebbe sensibilmente la durata delle pile. Anche le lampadine da 8 volt sono reperibili in commercio ed esse vengono generalmente impiegate sui fanali delle biciclette. Se il trasformatore che lei vuol utilizzare è del tipo per campanelli, tenga presente che esso è provvisto di un avvolgimento secondario a 12 volt (con una presa intermedia a 8 volt), e quindi può benissimo utilizzare una lampadina da 12 volt. Eventualmente potrà far uso di lampadine a 12 volt anche se l'avvolgimento secondario del trasformatore è previsto per la tensione di 8 volt soltanto. Ovviamente, in questo caso, la luce emessa dalle lampadine sarà meno intensa di quella ottenuta con l'alimentazione a 12 volt.

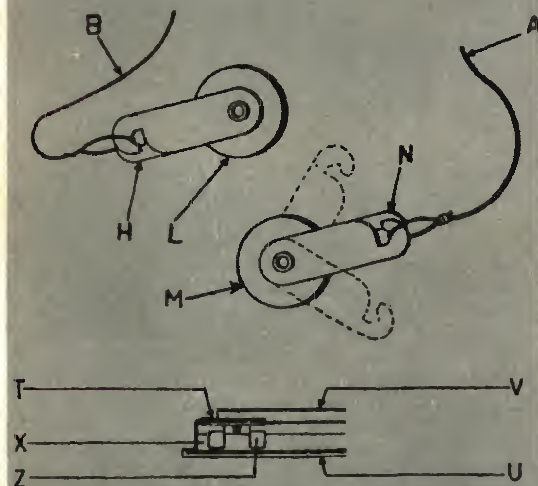
●

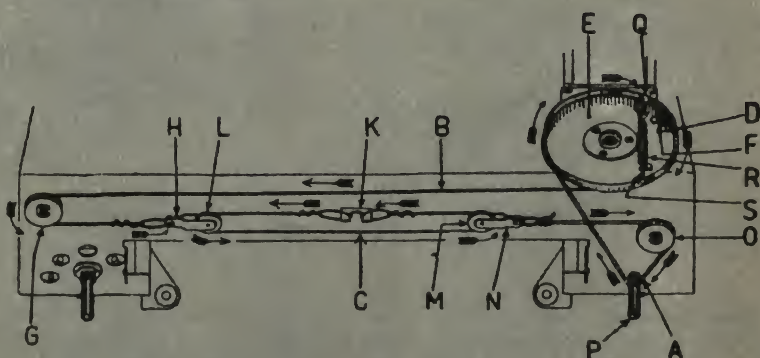
Sono un fedele lettore di Tecnica Pratica, che ritengo la rivista migliore di ogni altra del genere per quel che riguarda la sua reale e principale caratteristica di praticità. E' la prima volta che mi rivolgo a questa preziosa rubrica per avere una risposta che mi sta particolarmente a cuore. Qualche tempo fa ho riparato un ricevitore di tipo commerciale di marca Phonola, mod. 417, che ora funziona alla perfezione. Vi è, tuttavia, un inconveniente che non riesco a risolvere: si tratta della funicella della scala parlante che, per le mie scarse attitudini alla meccanica, non riesco a montare nel modo esatto. Potreste aiutarmi, insegnandomi brevemente come si deve operare?

GUIDO FELICIANI
Venezia

La meccanica della scala parlante del ricevitore da lei riportato è la stessa adottata in ben quattro modelli diversi della stessa marca. Riteniamo, quindi, di risultare utili anche a molti altri lettori illustrando dettagliatamente il particolare meccanismo di questo originale comando di sintonia. La nostra descrizione fa riferimento ai disegni qui riportati. Prima di tutto lei deve far passare un terminale della funicella d'acciaio B attraverso la finestra D della puleggia E e fissare un occhiello terminale al dentello F. Quindi deve girare la funicella sotto la puleggia E e passando per la carrucola G agganciarla mediante l'opposto occhiello terminale al portacarrucola H; dovrà quindi agganciare un terminale della funicella C alla piastrina K, passando per le carrucole L e M, riagganciando l'opposto occhiello terminale alla piastrina K. Con un terminale della funicella di seta A dovrà agganciarsi al portacarrucola N, passando poi la funicella per la carrucola O, avvolgendola per una spira sul-







Misure, componenti, particolarità tecniche della meccanica della scala parlante del ricevitore di tipo commerciale Phonola, mod. 417.

l'alberello di comando P e, girando sopra la puleggia E, infilarla nella finestra Q. Dopo aver fissato un estremo della molla R all'occhiello della funicella, dovrà agganciare l'altro terminale della molla R al dentello S.

●

Sono un vostro fedele lettore e mi rivolgo a voi per chiedere alcuni chiarimenti a proposito dell'amplificatore G. 216 TSN, descritto nella rubrica « Consulenza Tecnica » del fascicolo di novembre/65 di Tecnica Pratica. Vorrei sapere quale tipo di trasformatore d'uscita è montato in questo amplificatore e dove posso acquistarlo. Inoltre le due resistenze racchiuse in un cerchietto sono effettivamente resistenze ohmmiche o termistori? In quest'ultimo caso posso impiegare due termistori di qualsiasi tipo? Il microfono è piezoelettrico, elettromagnetico o a carbone?

TINO GIORGIO
Foggia

L'amplificatore al quale lei si riferisce è di marca Geloso e pertanto ogni componente può essere richiesto a tale ditta. L'indirizzo della sede centrale è quello di viale Brenta, 29 Milano, ma lei può anche rivolgersi alla filiale di Bari, sita in Piazza Gramsci 3-5. La sigla del trasformatore di uscita è stata riportata nello schema da noi pubblicato e cioè 2121/10304. Le due resistenze racchiuse nel cerchietto sono realmente due termistori, però non si possono impiegare termistori di qualsiasi tipo; lei dovrà richiedere alla casa costruttrice due componenti adatti al suo amplificatore. Il microfono deve essere di tipo piezoelettrico.

●

Ho realizzato il dispositivo « vibrato » descritto nel Radiomanuale e ho riscontrato che, in assenza di segnale, nell'altoparlante si ode un fastidioso « flip-flop » cadenzato alla stessa frequenza dell'oscillatore. Quando si suona la chitarra questo disturbo risulta attenuato di molto e non dà un eccessivo fastidio. Unica variante, da me apportata al vostro progetto, riguarda l'alimentatore, che è a 170 volt, mentre i condensatori da 40.000 pF e da 80.000 pF li ho sostituiti con due condensatori del valore, rispettivamente, di 47.000 pF e 100.000 pF. Naturalmente ho eliminato la cellula di filtro da voi prevista per una tensione di alimentazione di 300 volt corrente pulsante.

CARLO NOSEDA
Como

Lei dice di aver apportato una sola variante al nostro progetto, mentre da quanto leggiamo nella sua lettera ci accorgiamo che le varianti sono diverse e anche di notevole importanza. Prima di tutto i condensatori debbono essere del valore capacitivo da noi indicato. Se non riesce a trovare in commercio condensatori del valore da noi prescritto, potrà utilmente impiegare il collegamento in parallelo di due o tre condensatori, in modo da raggiungere il preciso valore capacitivo. Non abbiamo capito che cosa lei intende per « cellula di filtro ». Se lei vuol riferirsi ai componenti R11-R6-C3-C4 dobbiamo deluderla, perchè R6 e C4 hanno il compito di disaccoppiare la valvola V1 dalla valvola V2. Eliminando questi componenti non è da escludere che possa insorgere un accoppiamento tra i circuiti di queste due valvole e che si verifichi, quindi, una oscillazione. Le consigliamo di provare anche ad inserire una resistenza di valore compreso tra i 50.000 e i 300.000 ohm in serie al condensatore C9, dal lato del piedino 8 della valvola V2.

●

Ho costruito il ricevitore a superreazione « EXPLORER », descritto nel fascicolo di luglio/65 di Tecnica Pratica, e debbo dire che ho subito ottenuto un risultato positivo. Ho una sola lamentela da fare: riesco a captare ottimamente conversazioni tra emittenti di aeroporti ed aerei in volo, mentre non riesco a ricevere le emittenti TV. Pertanto vorrei che mi rispondeste alle seguenti domande:

1) A quali distanze può ricevere questo apparecchio?

2) Come debbo fare per ricevere l'audio TV?

3) E' possibile aumentare la portata di ricezione con qualche modifica?

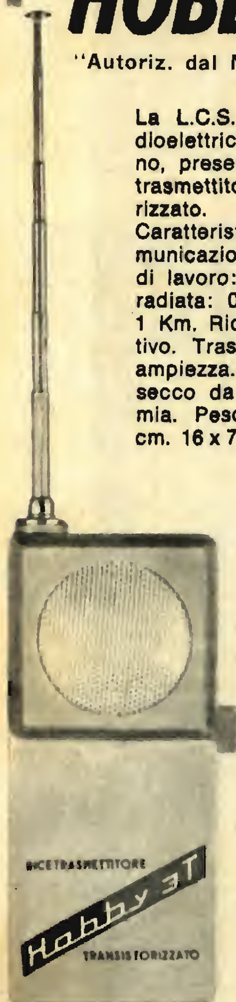
GIANCARLO BISELLO
Mestre

Come abbiamo già risposto al signor Ambrosini di Milano in questa rubrica nel fascicolo di dicembre/65, le emittenti TV dei canali D-F-G-H lavorano su frequenze molto alte, superiori ai 170 MHz. Nel suo caso, se non andiamo errati, l'emittente TV che serve la sua zona è quella di Monte Venda la cui frequenza di lavoro si estende fra i 174 e i 181 MHz.

Il ricevitore « Explorer » è dotato di un circuito che prevede, al massimo, la ricezione delle frequenze di 144 MHz. Tenga conto, inoltre, che se il ricevitore è stato realizzato con collegamenti appena un po' lunghi, tale valore massimo di frequenza risulta ancor più ridotto. Pertanto, la ricezione del canale D implica una diminuzione del numero di spire della bobina L2, che dovrà essere ridotto a 4. E' anche ovvio che per ricevere l'emittente TV è necessario orientare l'antenna secondo l'esatta direzione. La portata di questo ricevitore è in ogni caso subordinata all'altezza dell'antenna e alla sua efficienza. Tenga presente comunque che nel campo delle VHF la portata è praticamente uguale a quella ottica, e ciò significa che più alta è l'antenna e maggiore è la portata del ricevitore (tale concetto va preso, ovviamente, entro certi limiti). L'antenna deve essere calcolata per la frequenza che si desidera ricevere e, nel caso del canale D della TV, la prima antenna indicata nella figura 7, dell'articolo che accompagna il progetto del ricevitore, avrà una lunghezza di 80 cm, mentre per il secondo tipo avrà una lunghezza di 70 cm.

RADIOTELEFONO
HOBBY 3T

"Autoriz. dal Ministero PP. TT."



La L.C.S., Apparecchiature Radioelettriche, via Vipacco 4, Milano, presenta l'HOBBY 3 T Ricetrasmettitore portatile transistorizzato.
Caratteristiche: Apparato per comunicazioni bilaterali. Frequenza di lavoro: 29,5 MHz. Potenza irradiata: 0,005 W. Portata: oltre 1 Km. Ricevitore: superrigenerativo. Trasmettitore: modulato in ampiezza. Alimentazione: pila a secco da 9 V di lunga autonomia. Peso: g. 350. Dimensioni: cm. 16 x 7 x 3.

L'HOBBY 3 T per le sue caratteristiche d'ingombro e di peso si presta a molteplici usi: per campeggiatori, per alpinisti, tra autoveicoli in moto, su natanti, in campi sportivi, per installatori d'antenna, per i giochi dei ragazzi, per comunicazioni all'interno dei caseggiati, ecc. Uno speciale dispositivo permette di lasciare in trasmissione fissa l'apparato, estendendo così la gamma delle possibilità d'impiego.

Prezzo alla coppia (comprese le borse « pronto ») L. 23.000 più L. 380 per spese di spedizione.

Pagamento: Anticipato a mezzo vaglia postale o versamento sul nostro c c postale N. 3 21724 oppure contrassegno. In quest'ultimo caso le spese aumenteranno di L. 200 per diritti di assegno.
Spedizioni immediate in tutta Italia.

La
L C S
Apparecchiature Radioelettriche Via Vipacco 4 Milano

ha approntato, a scopo pubblicitario, un limitato numero di **Pacchi Propaganda** contenenti il seguente materiale garantito di prima qualità:

1 transistor SFT320
1 transistor SFT323
1 transistor 2G139
1 transistor SFT352
1 diodo al germanio 1G27
1 piastrina circuito stampato per montaggi sperimentali da mm 135 x 95
10 resistenze da 1/2 W assortite
5 condensatori assortiti
1 nucleo ferroxcube mm 8 x 140
20 cm tubo cartone bachelizzato ∅ mm 35
10 m. filo rame smaltato ∅ mm 1
10 m. filo rame smaltato ∅ mm 0,25
1 condensatore variabile per transistor da 500 pF

Il prezzo di tali pacchi è di sole L. 2.500 + L. 380 per spese di spedizione. Pagamento anticipato a mezzo vaglia postale o versamento sul nostro c.c. postale n. 3/21724 oppure contrassegno. In quest'ultimo caso le spese aumenteranno di L. 200 per diritti di assegno.







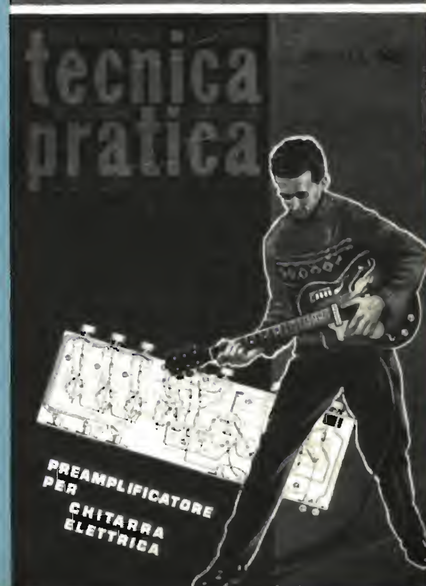
I FASCICOLI ARRETRATI di tecnica pratica

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Fate richiesta di uno o più fascicoli arretrati inviando la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/49018 intestato a « TECNICA PRATICA », Via Gluck 59, Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dallo aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

















ANCHE A VOI PUO' ACCADERE LA STESSA COSA LASCIATE CHE LA S.E.P.I. VI MOSTRI LA VIA PER MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE O PER FARVENE UNA SE NON L'AVETE

Basta mezz'ora **di studio per corrispondenza al giorno** e una piccola spesa mensile per specializzarsi o per diventare un bravo PROFESSIONISTA: La SEGRETARIA D'AZIENDA, il PERITO INDUSTRIALE, la RAGIONIERA, il TECNICO ELETTRONICO, sono continuamente a contatto di persone dinamiche, di dirigenti, di un mondo che offre ogni prospettiva e possibilità di migliorare.
FACCIA UNA SCELTA OGGI! Compili il modulo sottoriportato, lo ritagli e lo spedisca alla SEPI **(SCUOLA PER CORRISPONDENZA AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE)** Via GENTILONI 73/R - ROMA. In breve tempo studiando mezz'ora al giorno per corrispondenza e con piccola spesa rateale otterrà il Suo DIPLOMA che le schiuderà prospettive NUOVE, eccitanti, differenti!

GRATIS
LA 1ª LEZIONE A CHI SI ISCRIVE CON QUESTO MODULO

RICEVERETE CATALOGO GRATUITO INVIANDO ALLA **SEPI** VIA GENTILONI 73/R ROMA **QUESTO TAGLIANDO** COL VOSTRO NOME E **INDIRIZZO**

RIEMPIENDO ED INVIANDO IL MODULO SOTTOSTANTE RICEVERETE SUBITO A CASA VOSTRA L'INTERO CORSO SCELTO, CHE PAGHERETE POI IN PICCOLE RATE MENSILI

NOME COGNOME ....

VIA .... CITTA' ....

(PROVINCIA) .... NATO A .... IL ....

DOCUMENTO D'IDENTITA' (Tessera Postale - Carta d'Identità-Patente ecc.) ....

N. .... rilasciata da .... il ....

I corsi della SEPI: Perito Industriale (specializzazioni: meccanico, chimico, edile, telecomunicazioni, elettronica) (in 30 rate); Geometra (in 30 rate); Ragioniere (in 30 rate); Ist. Magistrale (in 24 rate); Scuola Media (in 18 rate); Scuola Elementare (in 9 rate); Licenza Ginnasiale (in 12 rate); Liceo Classico (in 18 rate); Liceo Scientifico (in 30 rate); Segretario d'azienda (in 18 rate); Esperto Contabile (in 12 rate); Dirigente Commerciale (in 18 rate); Corsi di lingue in dischi: inglese, francese, tedesco, russo (in 18 rate cadauno); Radiotecnico (in 30 rate); Elettrauto (in 30 rate); Tecnico TV (in 42 rate); Tecnico Elettronico (in 30 rate); Capomastro (in 30 rate); Disegnatore (in 30 rate); Elettricista (in 30 rate); Motorista (in 30 rate); Ingegnere (in 30 rate).

MODULO DI ISCRIZIONE

Spett. SEPI s.r.l. Via Gentiloni 73/R Roma - Desidero ricevere subito l'intero Vostro corso per corrispondenza intitolato Corso di ....

Mi impegno a versare una rata di L. 4.987 al 30 di ogni mese (*la prima rata è gratuita*) fino al completo pagamento del corso ed a segnalarVi ogni variazione del mio indirizzo. La presente ordinazione è impegnativa ed irrevocabile. La morosità di una rata comporta la decadenza del beneficio del termine e l'immediata scadenza del saldo del credito. Se l'allievo è minorenne occorre altresì la firma del padre o di chi ne fa le veci:

.... Grado di parentela ....

Firma dell'allievo .... data ....

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 180 presso l'Ufficio Post. Roma A.D. Autoriz. Direzione Prov. PP.TT. Roma 80811/10-1-58

Spett.

SCUOLA EDITRICE POLITECNICA ITALIANA

Via Gentiloni 73/R
ROMA